
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS.

UN PANORAMA EN EL PERÍODO CONSTITUCIONAL (1978-2003).

.....
MIKEL BUESA

Catedrático de Economía Aplicada

Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid

LA CONMEMORACIÓN DEL VIGESIMOQUINTO ANIVERSARIO DE LA PROMULGACIÓN DE LA CONSTITUCIÓN CONSTITUYE UNA OCASIÓN MUY OPORTUNA PARA REVISAR LOS ASPECTOS REFERENTES A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS, PUES, EN EFECTO, DU-

215

rante el cuarto de siglo transcurrido desde entonces han tenido lugar profundas transformaciones en su configuración y actividades. Así, puede afirmarse que, partiendo de unas instituciones precarias y un elenco muy limitado de agentes, ha llegado a constituirse un auténtico sistema nacional de innovación que, aun dentro de sus limitaciones y de la relativa debilidad que expresa la comparación de sus dimensiones con las prevaletientes en el ámbito de la Unión Europea, organiza los procesos de creación de conocimiento y de innovación bajo formas próximas a las que se observan en los

países económicamente más desarrollados (1).

En ese sistema, las empresas innovadoras desempeñan un papel crucial, pues son ellas los agentes que sostienen la imbricación de dichos procesos con la actividad productiva, posibilitando así la utilización del nuevo conocimiento para mejorar la obtención de bienes y servicios —aumentando su eficiencia o ampliando y diversificando su oferta y sus mercados— y dando lugar, por esta vía, al desarrollo económico, entendido éste en el sentido

schumpeteriano de la *destrucción creadora* (2).

El concepto de empresa innovadora fue establecido por Schumpeter aludiendo a los «capitanes de la industria» —unos «hombres de negocios independientes», y también los «empleados de una compañía», que «encuentran su gozo en la aventura» y para quienes «la ganancia pecuniaria es indudablemente una expresión muy exacta del éxito» (3)— que se adentran en la producción de nuevos tipos de bienes y servicios, adoptan y extienden los nuevos métodos de producción, utili-

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS...

CUADRO 1
EMPRESAS INNOVADORAS Y RECURSOS ASIGNADOS A LA I + D. 1980-2001

Indicadores		1980	1985	1990	1995	2001
Nº de empresas que hacen I+D (a):						
España	De menos de 250 empleados	194,00	540,00	1.152,00	1.232,00	2.129,00
	De 250 empleados y más	290,00	323,00	478,00	572,00	661,00
	Total	484,00	863	1.630,00	1.804,00	2.790,00
Gasto en I+D:						
[A] España	Millones de € (b)	684,60	1.066,00	2.167,80	1.950,10	3.106,20
	Índice, base 1980 = 100	100,00	155,70	316,70	284,80	453,70
	% del PIB	0,21	0,30	0,50	0,40	0,51
	€ por habitante (b)	18,30	27,70	55,40	49,20	77,10
[B] UE-15	Millones de € (b)	55.309,50	69.855,60	85.527,90	86.256,10	109.435,30
	Índice, base 1980 = 100	100,00	126,30	154,60	156,00	197,90
	% del PIB	1,00	1,21	1,28	1,21	1,29
	€ por habitante (b)	163,40	204,20	245,60	231,90	289,60
[A] / [B] (En porcentaje)		1,24	1,53	2,53	2,26	2,84
Stock de capital tecnológico:						
[A] España	Millones de € (b)	n.d.	3.667,70	6.172,30	10.111,20	12.877,10
	Índice, base 1985 = 100	n.d.	100,00	168,30	275,70	351,10
	€ por habitante (b)	n.d.	95,50	157,60	255,20	319,80
[B] UE-15	Millones de € (b)	n.d.	286.345,10	408.626,80	496.007,60	560.638,80
	Índice, base 1985 = 100	n.d.	100,00	142,70	173,20	195,80
	€ por habitante (b)	n.d.	837,00	1.173,60	1.333,30	1.483,70
[A] / [B] (En porcentaje)		n.d.	1,28	1,51	2,04	2,30

(a) En 1995 se agrupan en un segmento hasta 199 empleados y a otro de 200 y más.

(b) Euros a los precios y tipos de cambio de 1999.

n.d.: no disponible.

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE y EUROSTAT.

Por otra parte, en el cuadro 1 se reflejan también los principales indicadores que aluden a las actividades de I+D en el sector empresarial. En ellos se comprueba que el gasto en investigación medido en términos reales fue, en 2001, cuatro veces y media más grande que en 1980, lo que supone un crecimiento notoriamente superior al que registraron las cifras europeas. Por ello, España ha podido aumentar su participación en el conjunto de la investigación tecnológica europea, pasando del 1,2% al 2,8% entre el comienzo y el final del período. Aun así, la dimensión alcanzada por las empresas españolas es comparativamente modesta y apenas supera la cuarta parte de la media de la UE cuando se mide en términos por habitante, no llegando al 40% de esa media si se valora con respecto al PIB. Y algo parecido se puede concluir si, en vez del gasto, se tienen en cuenta las cifras del *stock* de capital tecnológico en las que se expresa el efecto acumulativo de la asignación de recursos a la I+D a lo largo del tiempo.

CUADRO 2
DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL GASTO EN I + D EMPRESARIAL. 1980-2001
PORCENTAJES

Sectores	1980 (a)	1985 (a)	1990	1995	2001
Agricultura, ganadería y pesca	0,2	0,3	0,7	1,8	0,4
Energía (b)	2,3	1,7	2,9	6,2	0,6
Industrias manufactureras	87,2	85,8	81,0	78,8	60,5
Alta tecnología	n.d.	32,9	38,9	34,8	22,8
Media-alta tecnología	n.d.	31,0	27,0	27,0	22,3
Media-baja tecnología	n.d.	16,2	9,3	10,3	8,8
Baja tecnología	n.d.	5,7	5,8	6,7	6,6
Construcción	2,7	2,1	0,9	0,3	0,9
Servicios de mercado	6,3	8,8	14,1	12,4	37,0
Alta tecnología	n.d.	4,7	8,0	7,2	31,5
Otros servicios de mercado	n.d.	4,1	6,1	5,2	5,5
Servicios de no mercado	1,3	1,3	0,4	0,5	0,6
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

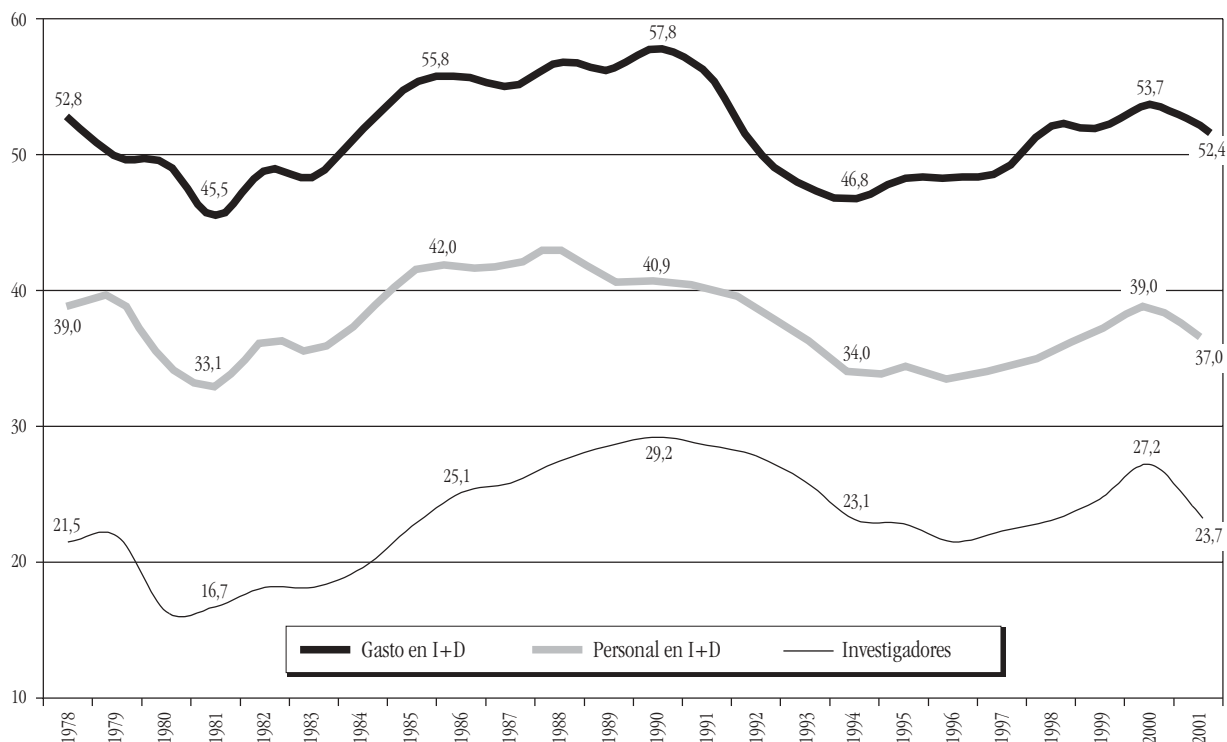
(a) Los datos de estos años no son estrictamente comparables con los de los posteriores debido a que no han podido desagregarse con precisión las ramas de servicios entre los de mercado y los de no mercado.

(b) Excluidas las coquerías, el refino de petróleo y los combustibles nucleares, que se contabilizan entre las manufacturas de media-baja tecnología.

n.d.: no disponible.

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

GRÁFICO 1
PARTICIPACIÓN DEL SECTOR EMPRESARIAL EN LA ACTIVIDAD NACIONAL DE I + D. 1978-2001
PORCENTAJE



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Además, se constata que la trayectoria temporal de los datos en España muestra un retroceso importante en el primer quinquenio de los noventa —e incluso en los primeros años del segundo—, lo que contrasta con la dinámica europea, que más bien se caracteriza por el estancamiento de los recursos. Por ello, se puede pensar que, en los años referidos, se perdió la oportunidad de sostener la convergencia de los indicadores hacia el nivel que señala la media de la Unión Europea.

Otro tanto se puede decir con respecto a la participación del sector empresarial en el conjunto del sistema nacional de innovación, según se muestra en el gráfico 1. En efecto, a lo largo de la década de los ochenta, esa participación, medida a partir del gasto en I+D, fue creciendo hasta llegar al 57,8%, un porcentaje bastante próximo al que suelen reflejar los países tecnológicamente avanzados —que se mueven en cifras que oscilan entre el 65% y el 75% (11)—; pero después se produjo un fuerte retroceso hasta mediar el dece-

nio siguiente, apuntándose una cierta recuperación en los últimos años, sin que se haya podido alcanzar la cota antes apuntada. Y, de un modo similar, ha ocurrido lo mismo en lo que concierne a la participación de las empresas en el personal ocupado en I+D o en los investigadores, aunque en estos indicadores la recuperación de los últimos años aproxima más las cifras a las registradas hacia 1990.

La distribución sectorial del gasto en I+D, cuya evolución se ha reflejado en el cuadro 2, ha cambiado también en el curso del período. Siguiendo una pauta que es común a los principales países desarrollados, se constata una ampliación muy relevante de la participación de los servicios, centrada esencialmente en el segmento de alta tecnología, en el que se incluyen las actividades sobre las que se soporta la «sociedad de la información», concepto éste que recoge un amplio elenco de servicios que se soportan sobre el empleo conjunto de los equipos informáticos y las telecomunicaciones.

Este aumento del papel de los servicios se ha producido a costa, fundamentalmente, del que corresponde a las industrias manufactureras, sector en el que todos los segmentos, excepto el de baja tecnología, han reducido su porcentaje de absorción de los recursos gastados en I+D. Aun así, continúan siendo las ramas de mayor nivel tecnológico las que cuentan con mayores oportunidades de desplazamiento de la frontera del conocimiento, lo que induce a la concentración de esos recursos en ellas.

Esta perspectiva sectorial puede ampliarse para el momento actual, debido a la limitación temporal de los datos disponibles, teniendo en cuenta, como se hace en el cuadro 3, la información referente a las empresas innovadoras que ocupan a diez o más trabajadores. De acuerdo con ella, se pueden destacar los tres aspectos siguientes:

■ En primer lugar, aunque la distribución de las empresas innovadoras entre la industria y los servicios no difiere mucho

CUADRO 3
EMPRESAS INNOVADORAS Y GASTO EN INNOVACIÓN. AÑO 2000

Sectores	Empresas innovadoras			Empresas que realizan actividades sistemáticas u ocasionales de I+D			Gasto en innovación		Distribución del gasto en innovación por tipos de actividades (%)	
	Número	%	% del sector	Número	%	% de las innovadoras	Millones €	%	I+D	Otras
Extractivas y energía (a)	287	1,0	23,7	82	0,9	28,6	116,6	1,1	33,7	66,3
Industrias manufactureras	15.630	53,5	35,7	6.369	68,9	40,7	6.821,5	67,0	40,4	59,6
Alta tecnología	622	2,1	57,8	501	5,4	80,5	1.296,4	12,7	67,1	32,9
Media-alta tecnología	3.275	11,2	45,5	1.981	21,4	60,5	2.131,0	20,9	50,7	49,3
Media-baja tecnología	4.316	14,8	32,8	1.606	17,4	37,2	1.500,0	14,7	29,0	71,0
Baja tecnología	7.417	25,4	33,2	2.281	24,7	30,8	1.894,1	18,6	19,6	80,4
Construcción	2.687	9,2	9,4	544	5,9	20,2	292,5	2,9	28,3	71,7
Servicios de mercado	9.541	32,6	14,7	2.033	22,0	21,3	2.728,5	26,8	47,8	52,2
Alta tecnología	1.008	3,4	42,3	779	8,4	77,3	1.345,3	13,2	69,9	30,1
Otros servicios de mercado	8.533	29,2	13,7	1.254	13,6	14,7	1.383,2	13,6	26,3	73,7
Servicios de no mercado	1.083	3,7	12,2	219	2,4	20,2	215,2	2,1	16,1	83,9
TOTAL	29.228	100,0	19,8	9.247	100,0	31,6	10.174,3	100,0	41,5	58,5

(a) Excluidas las coquerías, el refino de petróleo y los combustibles nucleares, que se contabilizan entre las manufacturas de media-baja tecnología.

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

de la anteriormente apuntada, ahora las mayores frecuencias se ubican en las ramas de menor nivel tecnológico. Ello es así tanto para el total de esas empresas como para las que realizan actividades de I+D y, de manera más atenuada, para el gasto en innovación.

■ En segundo término, se comprueba que esa distribución está determinada por el hecho de que son las industrias y servicios de menor contenido tecnológico los que agrupan a la mayor parte de las empresas del país. En esas ramas, la probabilidad de que una empresa sea innovadora es más bien baja, al contrario de lo que ocurre en las de alta tecnología. Pero en estas últimas hay pocas empresas.

■ Y en tercer lugar, se destaca que la principal diferencia que se establece entre las ramas de mayor y menor complejidad tecnológica se deriva del hecho de que, mientras en las primeras la mayoría de las empresas innovadoras desarrollan actividades de I+D y dedican a su financiación la mayor parte de los recursos utilizados en la innovación, en las segundas son pocas las que hacen investigación y, consecuentemente, es reducido su gasto por este concepto.

Dicho de otra manera, en las industrias y servicios de elevada oportunidad tecnoló-

gica, la innovación se basa principalmente en la obtención de conocimientos dentro de los laboratorios e instalaciones de I+D. Y, por el contrario, en las de menor cualificación técnica, la innovación se fundamenta en otro tipo de fuentes, entre las que las de mayor relieve son las tecnologías incorporadas en el equipamiento que se adquiere a los proveedores de bienes de capital, así como las de naturaleza inmaterial o desincorporada, que se obtienen mediante la contratación tanto de derechos de explotación de la propiedad industrial como de asistencia técnica.

● ● ● ● ● ● ● ●

EL PROCESO DE LA INNOVACIÓN

La innovación es un proceso sujeto a una fuerte incertidumbre que se desarrolla dentro de las empresas mediante la combinación de diversos recursos y actividades, y que conduce a la obtención de unos conocimientos que, sujetos a una particular forma de apropiación, son utilizados en la producción de bienes y servicios. Desde una perspectiva analítica, ese proceso puede desglosarse en los elementos que se enumeran a continuación:

El primero alude a las bases del conocimiento; es decir, a las fuentes internas o externas a la organización de las que emanan los saberes que se desarrollan dentro de ella, y que se especifican en la realización de unas determinadas actividades. Entre éstas, las más relevantes se refieren a la I+D, el diseño y la ingeniería, las adquisiciones externas de tecnologías incorporadas o desincorporadas, el entrenamiento del personal implicado en el desarrollo tecnológico y las tareas de *marketing* exploratorias de la capacidad de las innovaciones para incidir en el mercado.

El segundo se refiere al esfuerzo que realizan las empresas para asignar recursos financieros y humanos al proceso creativo de nuevos saberes o a su adquisición externa.

El tercero se especifica en la orientación de la innovación hacia la búsqueda de soluciones tecnológicas que inciden sobre la configuración, prestaciones y calidad de los productos y servicios, o que se concretan en las condiciones de los procesos de producción.

El cuarto concierne al establecimiento de redes u otras formas de cooperación con los agentes del sistema de innovación que pueden aportar a la empresa conociemien-

tos que se añaden a los que se derivan de los procesos internos de aprendizaje.

Y el quinto se concreta en el empleo de diferentes modalidades de apropiación del conocimiento para internalizar sus efectos, preservando su núcleo esencial dentro de la empresa y evitando su fuga hacia los competidores. Modalidades entre las que pueden mencionarse las soluciones institucionales establecidas para tal finalidad —como es el derecho de patentes y, en general, la legislación sobre la propiedad intelectual—, los procedimientos destinados a mantener en secreto la información, la complejidad del diseño en los productos y la continuidad en la innovación para llegar a ella antes que los competidores.

A partir de la Encuesta sobre innovación puede obtenerse una visión global acerca de cómo las empresas españolas organizan el proceso de innovación en torno a los elementos que se acaban de enumerar. El gráfico 2 responde a este propósito, reflejando la pauta media correspondiente al conjunto de esas empresas innovadoras. Esa pauta, en lo que a las bases del conocimiento se refiere, se concreta en una importante aportación de las actividades de I+D —principalmente las internas, aunque las externas, contratadas a otros agentes, no sean irrelevantes— y de las compras de tecnología —sobre todo, de la incorporada en las adquisiciones de maquinaria y, en menor medida, de la de naturaleza desincorporada—, contando el diseño, la formación o la comercialización con un papel de menos importancia.

Los recursos que se emplean en la realización de las actividades innovadoras se cuantifican en una cifra equivalente al 1,76% de la cifra de negocios de las empresas. De esta cantidad, 0,53 puntos corresponden a las tareas que se desarrollan, de un modo regular, en los laboratorios y departamentos de investigación.

En cuanto a la orientación de la innovación, se comprueba que aproximadamente un tercio de las empresas la concretan en las tecnologías de producto; otro tercio, en las de proceso, y el restante, en ambos tipos de conocimientos.

Las relaciones de cooperación son, por otra parte, poco frecuentes, de manera que sólo una minoría de las empresas las mantienen. Se establecen con un muy variado elenco de agentes, entre los que los más asiduos y mejor valorados (12) son los proveedores, las universidades y los organismos públicos de investigación (OPI) y centros tecnológicos (CT); y tienen un tono menor las empresas vinculadas, clientes, competidores, consultores y laboratorios comerciales de I+D.

A este respecto, interesa subrayar que el hecho de que sean relativamente pocas las empresas que se adentran en el ámbito de la cooperación y que incluso ésta sea menos reiterada que en los países de la Unión Europea (13), no significa que las relaciones universidad-industria —o, con más precisión, entre la investigación académica y la actividad empresarial— estén poco desarrolladas en España. Todo lo contrario, los indicadores que se exponen en el cuadro 4, muestran que esas relaciones, que eran muy incipientes al comenzar el período que se estudia, han experimentado una fuerte expansión desde que, al mediar el decenio de los ochenta, se reguló la contratación de servicios de investigación y asesoramiento entre los profesores universitarios y las empresas, y se crearon instituciones —como las Oficinas de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI) o las fundaciones universitarias— destinadas a la gestión de los acuerdos entre ellos.

Y, de esta manera, las operaciones económicas correspondientes se han multiplicado de una forma extraordinaria hasta llegar a suponer algo más del 8% del gasto en I+D de las universidades y los OPI, o del 7% del gasto, por ese mismo concepto, para las empresas. Desde una perspectiva comparada, esa proporción es muy similar a la que se registra en los principales países desarrollados y a la que se considera compatible con la preferente orientación de las instituciones académicas hacia la investigación básica (14).

Finalmente, la apropiación de los resultados tecnológicos se organiza en las empresas innovadoras a partir de una combinación de varios procedimientos,

ninguno de los cuales es mayoritario. El que alcanza un mayor relieve es el liderazgo de mercado, seguido, en un mismo nivel, por la complejidad del diseño, los sistemas de mantenimiento de secretos y el uso de marcas comerciales; y son relativamente poco utilizadas las demás formas de protección de la propiedad industrial o intelectual.

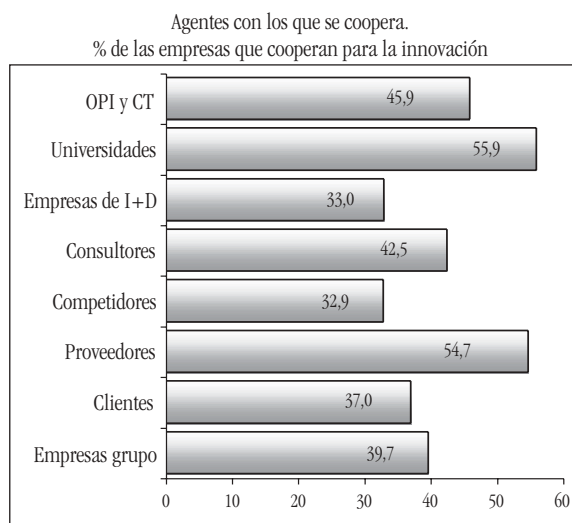
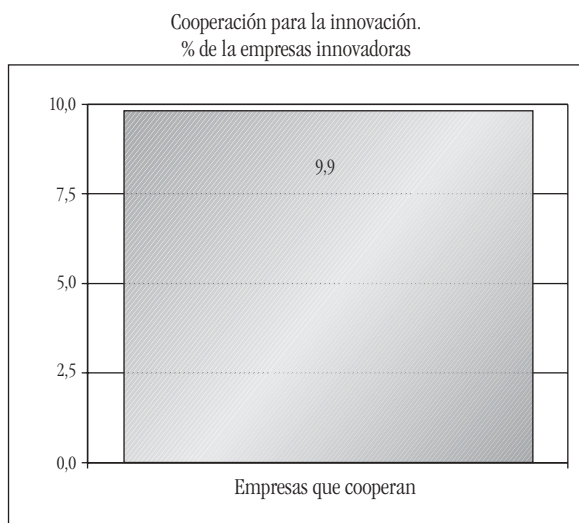
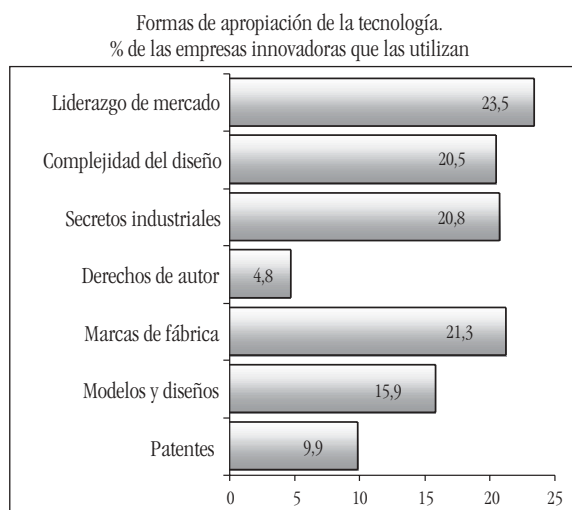
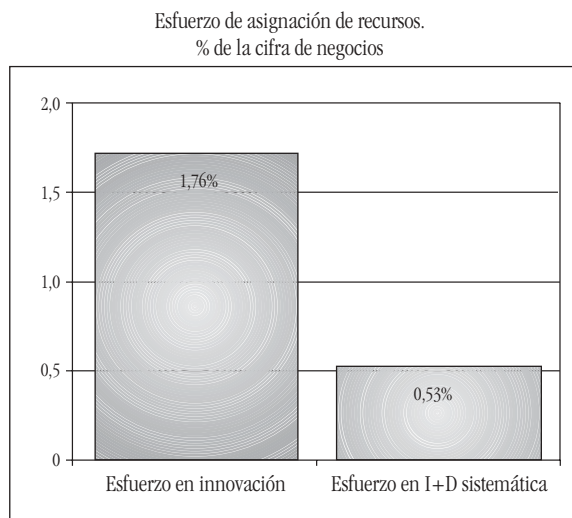
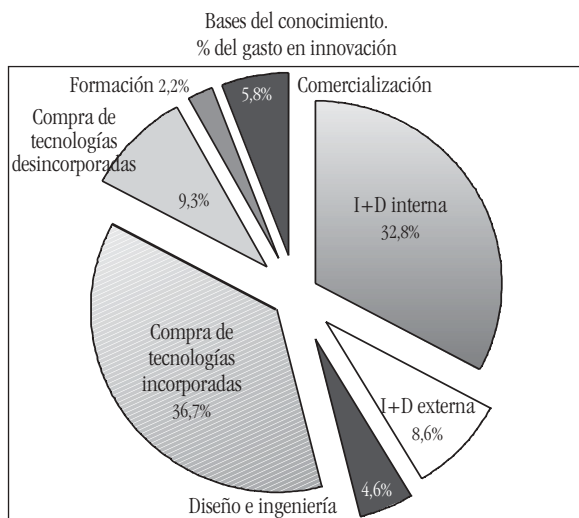
Esta distribución se encuentra determinada por dos factores: el primero tiene que ver con la circunstancia de que, debido al carácter imitativo o incremental de buena parte de las innovaciones, sus posibilidades de protección bajo el sistema de patentes son limitadas, pues éstas exigen requisitos de novedad y actividad inventiva bastante rigurosos; y el segundo se relaciona con las limitaciones de los procedimientos referidos para hacer efectiva la apropiación de la innovación y preservarla de los imitadores, limitaciones que son importantes en lo que a las patentes, modelos, diseño y secretos se refiere, y en cambio resultan menores en cuanto al liderazgo, la protección comercial (15).

La pauta seguida en los párrafos precedentes describe el resultado promedio del conjunto de las empresas innovadoras españolas. Sin embargo, detrás de él se oculta una importante variación en las formas en cómo se configura el patrón de innovación de las mismas, y por tanto de la manera en que combinan los diferentes elementos de su estrategia tecnológica. Esa variedad de formas es expresiva de la evidencia de que el desarrollo de la innovación tiene lugar de un modo diferenciado entre los agentes que participan en ella.

Dicho de otra manera, no se puede aludir a la empresa innovadora como si este concepto recogiera un caso típico que corresponde a la referida pauta, pues más bien lo que la realidad muestra es una diversidad de tipos de empresas que, como si se tratara de un caleidoscopio, combinan unos mismos elementos bajo formas distintas. Por tanto, son varios los patrones de innovación que se decantan a partir del análisis del comportamiento empresarial en lo que a creación y empleo de la tecnología se refiere.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS...

GRÁFICO 2
ELEMENTOS BÁSICOS DEL PROCESO DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS. AÑO 2000



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

CUADRO 4
RELACIONES ENTRE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN Y LAS EMPRESAS
FINANCIACIÓN EMPRESARIAL DEL GASTO EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. 1980-2001

Indicadores		1980	1985	1990	1995	2001
OPI	Millones de € (a)	1,55	17,91	29,17	38,02	65,28
	Índice, base 1980 = 100	100,00	1.155,60	1.881,80	2.453,00	4.211,60
	% del gasto en I+D de los OPI	0,38	3,84	3,69	5,17	7,09
	% del gasto en I+D de las empresas	0,23	1,68	1,36	2,06	2,15
Universidades	Millones de € (a)	–	4,46	67,58	105,43	156,38
	Índice, base 1980 = 100	–	100,00	1.515,20	2.363,80	3.506,30
	% del gasto en I+D de las universidades	–	1,45	8,94	8,33	8,72
	% del gasto en I+D de las empresas	–	0,42	3,15	5,53	5,15
Total	Millones de € (a)	1,55	22,37	96,75	143,45	221,66
	Índice, base 1980 = 100	100,00	1.443,30	6.241,80	9.254,70	14.300,80
	% del gasto en I+D de OPI y universidades	0,21	2,89	6,26	7,17	8,17
	% del gasto en I+D de las empresas	0,23	2,10	4,51	7,59	7,30

(a) Euros a los precios y tipos de cambio de 1999.

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Los estudios disponibles a este respecto han tenido en cuenta principalmente a las empresas que antes se han definido como innovadoras en sentido estricto —es decir, las que realizan actividades internas de creación de conocimiento— y se han basado en encuestas sobre muestras relativamente limitadas (16). Sus resultados, sin ser coincidentes, están muchas veces próximos entre sí, por lo que a título ilustrativo se expone aquí el obtenido a partir del estudio sobre las empresas vascas. De acuerdo con él (17), seis son los patrones de innovación que pueden identificarse:

El primero corresponde a las *grandes empresas*, que cuentan con importantes recursos destinados al sostenimiento de todo tipo de actividades innovadoras, entre las que ponen un especial énfasis en la I+D y la ingeniería. Esas actividades se orientan tanto al desarrollo de productos como a las tecnologías de proceso, e incluso a la asimilación de las aportaciones tecnológicas externas a la empresa. Su nivel de cooperación con otros agentes es, por otra parte, superior al promedio; y también ponen un énfasis mayor que la media en todos los procedimientos de apropiación del conocimiento.

El segundo agrupa a las *empresas medianas que se orientan hacia la innovación radical*. Estas empresas desarrollan con bastante intensidad actividades de I+D, diseño e ingeniería, aunque con un esfuerzo de asignación de recursos me-

nor que las anteriores y, en todo caso, próximo al promedio del conjunto de las firmas innovadoras. Los objetivos cubiertos por esas actividades abarcan tanto las tecnologías de producto como las de proceso, buscando el desarrollo de una oferta que sea novedosa en el mercado en el que operan (innovación radical). La cooperación con los distintos agentes es, también para ellas, importante. Y basan la apropiación de los resultados innovadores en el empleo de los diferentes instrumentos de la propiedad industrial (patentes, modelos y diseños), sin desdeñar las marcas o el secreto, aunque dándoles a ambos un énfasis menor.

En el tercero se inscriben las *empresas medianas que se orientan hacia la innovación incremental*. En este caso, las empresas son relativamente intensivas en I+D, pero no destacan en cuanto a la realización de otras actividades como el diseño o la ingeniería. El esfuerzo de asignación de recursos es cercano al promedio de las firmas innovadoras. Y también se ubica en ese término la importancia que se concede a las tecnologías de producto o de proceso hacia las que se orienta la innovación, siendo ésta fundamentalmente de naturaleza incremental, al basarse en la introducción de mejoras en las tecnologías ya conocidas. La cooperación es ahora de un relieve menor que en los tipos anteriores, aunque no resulte desdeñable con respecto a los clientes y proveedores. Y, debido al carácter de las innovaciones obtenidas, es

poco intenso el empleo de las diferentes modalidades de apropiación de los nuevos conocimientos.

El cuarto recoge a las *empresas pequeñas que se orientan hacia la innovación radical de producto*. Se trata de empresas que, sin contar con un gran volumen absoluto de recursos, los utilizan intensivamente en las diferentes actividades innovadoras, en particular en la I+D y el diseño. Éstas se orientan al desarrollo de productos —y también a la asimilación de tecnologías externas—, buscando el lanzamiento de una oferta novedosa para el mercado.

La cooperación para la innovación es aquí poco relevante, excepto en la relación con los clientes, y se utilizan con cierta intensidad las diferentes modalidades de apropiación de la tecnología, muy especialmente las marcas comerciales y los procedimientos destinados a mantener los secretos industriales.

El quinto aúna a las *empresas medianas con un bajo compromiso innovador*. Son empresas que destinan pocos recursos a la innovación y que desarrollan con un énfasis muy reducido las principales actividades en las que ésta se basa, excepto la ingeniería. Buscan indistintamente mejoras en los productos y procesos, pero no innovaciones radicales. Apenas se adentran en el espacio de la cooperación con otros agentes y descartan el empleo de los principales procedimientos de apropiación de la tecnología.

Y el sexto integra a las *pequeñas empresas poco innovadoras*, que, como las anteriores, emplean recursos y desarrollan actividades de creación de conocimiento de una manera más bien incipiente. También en este caso se buscan mejoras en productos y procesos y se coopera poco con los demás agentes del sistema de innovación, excepto con los proveedores. Pero, en cambio, se da un cierto énfasis a la apropiación de la tecnología por medio de las marcas y el registro de modelos y diseños.

En resumen, como acaba de verse, los resultados empíricos avalan la idea de la variedad de los patrones de innovación, de manera que se constatan estrategias diferentes en los distintos casos.

RESULTADOS INNOVADORES E IMPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA

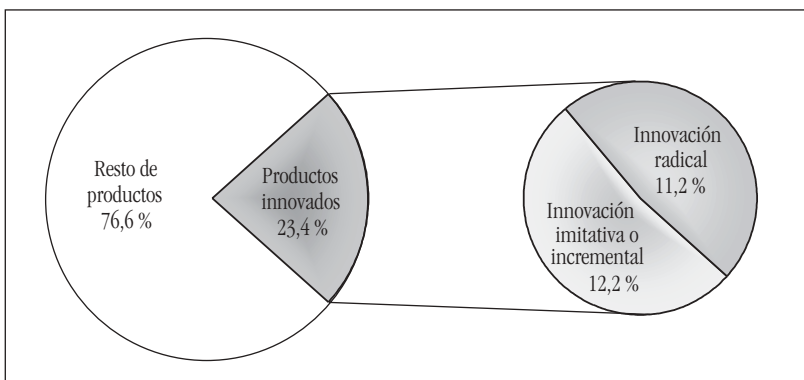
Los resultados que se desprenden de las actividades de creación de conocimiento que desarrollan las empresas innovadoras españolas son, en conjunto, relativamente mediocres. Una primera aproximación a su dimensión puede efectuarse teniendo en cuenta su incidencia sobre la cifra de negocios de esas empresas; un indicador que, para el conjunto del sistema productivo sólo está disponible con relación al año 2000.

De acuerdo con él, según se muestra en el gráfico 3, las innovaciones sólo suponen un poco más del 23% de las ventas de las empresas, correspondiendo doce puntos a las de tipo incremental o imitativo, y once a las de tipo radical —que se designan así por tratarse de productos nuevos en el mercado, independientemente de su complejidad—. El porcentaje referido es muy inferior al que se anotan, como promedio, las empresas europeas, en las que la oferta de innovaciones llega hasta el 42% de las ventas (18), predominando en ellas las de naturaleza incremental (33%) sobre las de carácter radical (9%).

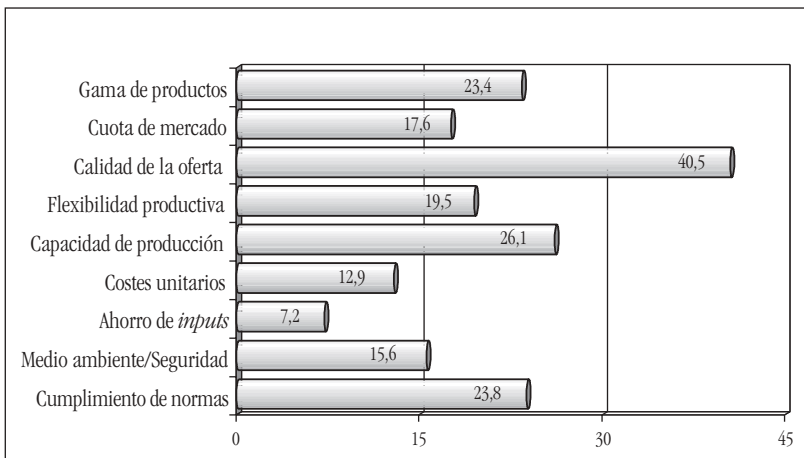
Las innovaciones obtenidas por las empresas españolas inciden, por otra parte, de una manera principal sobre la calidad

GRÁFICO 3
RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS EMPRESAS INNOVADORAS. AÑO 2000

INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN EN LA OFERTA DE LAS EMPRESAS.
% DE LA CIFRA DE NEGOCIOS



INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN SOBRE LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LAS EMPRESAS.
% DE LAS EMPRESAS QUE VALORAN ALTO EL IMPACTO DE LA INNOVACIÓN



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

de los productos y, más secundariamente, sobre el aumento de la gama de bienes o servicios que se ofertan, la mejora de la capacidad de producción o el cumplimiento de las normas o reglamentos reguladores de las características de los productos. Otros objetivos estratégicos de las empresas, como el incremento de la cuota de mercado, la flexibilidad, la reducción de costes, el ahorro de *inputs* energéticos o de materias primas y la mejora medioambiental y laboral, se ven afectados de una manera menor por la innovación.

Teniendo en cuenta estos resultados, así como el hecho de que, tal como ya se ha aludido, España cuenta con pocas empresas innovadoras, no puede sorprender

que cuando se acude a indicadores más generales sobre la obtención de conocimientos tecnológicos, se confirme la impresión de que el país cuenta con una relativamente baja producción interna de ellos. Los principales de esos indicadores son los que se elaboran a partir de los datos sobre patentes, pues puede demostrarse que éstas reflejan con precisión el *stock* de conocimientos susceptibles de ser valorados económicamente (19). A este respecto, para lograr una adecuada valoración comparativa internacional de estos conocimientos, conviene emplear las cifras sobre las patentes que se solicitan en los sistemas que son más exigentes en cuanto a la evaluación de las demandas presentadas, como es el caso de la Oficina Europea de Patentes.

CUADRO 5
SOLICITUDES DE PATENTES EN LA OFICINA EUROPEA DE PATENTES (OEP). 1981-2001

Indicadores	1981	1985	1990	1995	2001	
Total de patentes solicitadas						
	Número	22,00	109,00	281,00	476,00	967,00
[A] España	Patentes solicitadas por millón de habitantes	0,60	2,80	7,50	12,20	24,30
	Patentes solicitadas por millón de activos	1,60	7,80	19,0	31,00	54,60
	Número	12.640,00	18.010,00	32.310,00	34.205,00	60.890,00
[B] UE-15	Patentes solicitadas por millón de habitantes	37,20	52,64	93,00	92,00	161,30
	Patentes solicitadas por millón de activos	85,60	119,30	206,00	206,00	349,60
[A] / [B] (En porcentaje)		0,20	0,60	0,90	1,40	1,60
Patentes de alta tecnología (a)						
	Número	n.d.	n.d.	11,00	41,00	143,00
[A] España	Patentes solicitadas por millón de habitantes	n.d.	n.d.	0,30	1,10	3,60
	Patentes solicitadas por millón de activos	n.d.	n.d.	0,70	2,70	8,10
	Número	n.d.	n.d.	3.001,00	3.880,00	11.928,00
[B] UE-15	Patentes solicitadas por millón de habitantes	n.d.	n.d.	8,60	10,40	31,60
	Patentes solicitadas por millón de activos	n.d.	n.d.	19,10	23,40	68,50
[A] / [B] (En porcentaje)		n.d.	n.d.	0,40	1,10	1,20

(a) Se consideran de alta tecnología las patentes referidas a los ordenadores y equipos informáticos, microorganismos e ingeniería genética, aeronáutica, tecnología de comunicaciones, semiconductores y láser. n.d.: no disponible.

FUENTES: EUROSTAT y elaboración propia.

Las solicitudes presentadas ante dicha Oficina durante el período que nos ocupa, se muestran en el cuadro 5. Los datos destacan que, hasta los años noventa, esas solicitudes eran más bien escasas, lo que se explica por la incidencia de tres factores: la poco novedosa calidad de las tecnologías desarrolladas por las empresas españolas, el hecho de que el nivel de internacionalización de éstas fuera, antes de esas fechas, más bien incipiente, y la circunstancia de que no fue hasta mediados de los ochenta cuando España suscribió el Convenio de Múnich, cuya vigencia plena se demoró hasta 1992.

Y señalan también que, en las dos décadas que median entre 1981 y 2001, ha tenido lugar un incremento muy notorio, que ha multiplicado todos los indicadores relativos y que supera con mucho el que corresponde a las patentes solicitadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) (20). Sin embargo, ello no oculta que tales indicadores ponen de relieve la debilidad de la producción de conocimientos tecnológicos en las empresas españolas, tanto en el pasado como en el momento actual. Así, en el último año considerado, las patentes por cada millón de habitantes o por cada millón de personas activas apenas superaban el 15% del nivel promedio europeo. Y esa debilidad

es aún más notable en el caso de las tecnologías más avanzadas o complejas, pues, para ellas, los indicadores referidos no alcanzan el 12% del citado promedio.

Con los datos disponibles para el año 2000 a partir de la Encuesta sobre innovación pueden efectuarse algunas consideraciones adicionales acerca de las causas que originan estos resultados. Se trata, en esencia, de que, según revela el cuadro 6, las empresas que solicitan patentes son más bien pocas, no llegando a la décima parte entre las innovadoras y superando apenas la centésima parte entre las no innovadoras. Además, el número de patentes que se solicitan en cada caso es muy pequeño, de manera que, para las primeras, el promedio anual se sitúa en 1,15 y, para las segundas, en 0,75. Ello es así porque muchas de las tecnologías que se desarrollan en estas empresas no cumplen con los requisitos que se exigen para su eventual protección por el sistema de patentes (21). Y ésa es la razón por la que el *stock* de patentes en vigor acaba siendo más bien pequeño.

En definitiva, los indicadores sobre los resultados innovadores vienen a desvelar que la relativa escasez de los recursos que las empresas utilizan en sus actividades tecnológicas tiene su reflejo en unos

bajos niveles de obtención de conocimientos patentables y susceptibles de ser puestos en valor por la producción de bienes y servicios. Y, consecuentemente con ello, la satisfacción de los requerimientos tecnológicos de la producción de bienes y servicios en el conjunto del sistema económico hace necesaria la adquisición en otros países de los correspondientes conocimientos.

La importación es así el complemento indispensable de una insuficiente generación interna de tecnología. Su realización discurre por diferentes vías, aunque son dos las modalidades principales: por una parte, la compra de activos inmateriales, como los derechos de explotación de patentes o la asistencia técnica; y por otra, los conocimientos incorporados en los productos, especialmente en los bienes de equipo que constituyen el capital productivo. A ambas se hace referencia en los párrafos que siguen.

Los intercambios internacionales de tecnologías desincorporadas o inmateriales, que se plasman en la cesión de derechos sobre la propiedad industrial e intelectual, por una parte, y en la prestación de asistencia técnica, por otra, se han reflejado tradicionalmente en la balanza de pagos tecnológica. Este instrumento estadís-

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS...

CUADRO 6
INDICADORES SOBRE PATENTES EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS DE 10 O MÁS EMPLEADOS. 2000

Indicadores	Empresas	% del total	Empresas no	% del total	Total	% del total
	innovadoras	de las empresas innovadoras	innovadoras	de las empresas no innovadoras		
A. Empresas solicitantes de patentes (1998-2000)	2.902,00	9,93	1.304,00	1,10	4.206,00	2,84
B. Número de patentes solicitadas (1998-2000)	9.996,00	-	2.920,00	-	12.916,00	-
C. Patentes solicitadas por empresa y año [(B/A)/3]	1,15	-	0,75	-	1,02	-
D. Empresas con patentes en vigor en 2000	3.809,00	13,03	2.189,00	1,85	5.998,00	4,06
E. Número de patentes en vigor en 2000	22.718,00	-	7.414,00	-	30.132,00	-
F. Patentes en vigor por empresa en 2000 [E/D]	5,96	-	3,39	-	5,02	-

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

tico recibió en España una importante atención hasta finales de los años ochenta, lo que seguramente estuvo influido por el hecho de que las transacciones tecnológicas estuvieron sometidas a un severo régimen de autorizaciones administrativas (22); pero, con la derogación de éste y la posterior libertad de movimientos de divisas, ha acabado desapareciendo. Ello hace que la disponibilidad de información sobre este tema, con referencia a los años noventa, sea limitada, y heterogénea con respecto al resto del período que aquí se estudia (23).

Esa información se recoge en el cuadro 7, poniendo de relieve que las necesidades de importación de esas tecnologías han aumentado continuamente en España, de forma que los *royalties* pagados por la cesión de patentes u otros derechos de propiedad industrial han adquirido una dimensión relativa muy grande con respecto al gasto de las empresas en I+D. Así, hasta el comienzo de los años noventa, se cifraban en alrededor del 30% de esa variable, pero en los últimos años han aumentado, hasta alcanzar el 56% en 2001. Asimismo, se constata que los ingresos por exportación de ese tipo de tecnologías se han incrementado, pero ello no ha permitido corregir, más que parcialmente, el desequilibrio tradicional que han registrado los intercambios exteriores de este tipo, pues las tasas de cobertura son bajas, sobre todo si se comparan con el promedio europeo (24).

En cuanto a las tecnologías incorporadas en los bienes de equipo, se puede señalar algo similar a lo anterior. En el gráfico 4

CUADRO 7
BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA
MILLONES DE EUROS A PRECIOS Y TIPOS DE CAMBIO DE 1999

Conceptos	1980	1985	1990	1995	2001
Asistencia técnica					
Ingresos	197,6	257,7	315,5	n.d.	n.d.
Pagos	747,4	863,8	1.233,1	n.d.	n.d.
Saldo	-549,7	-606,1	-917,6	n.d.	n.d.
Tasa de cobertura (%)	26,4	29,8	25,6	n.d.	n.d.
Royalties					
Ingresos	34,9	32,7	39,5	163,4	378,1
Pagos	202,2	301,5	698,4	1.062,5	1.738,9
Saldo	-167,3	-268,8	-658,9	-899,2	-1.360,8
Tasa de cobertura (%)	17,3	10,8	5,7	15,4	21,7
Total					
Ingresos	232,5	290,4	355,0	n.d.	n.d.
Pagos	949,5	1.165,3	1.931,5	n.d.	n.d.
Saldo	-717,0	-874,9	-1.576,5	n.d.	n.d.
Tasa de cobertura (%)	24,5	24,9	18,4	n.d.	n.d.
Pro memoria: Pagos por <i>royalties</i> como % del gasto de las empresas en I+D	29,5	28,3	32,2	54,5	56,0

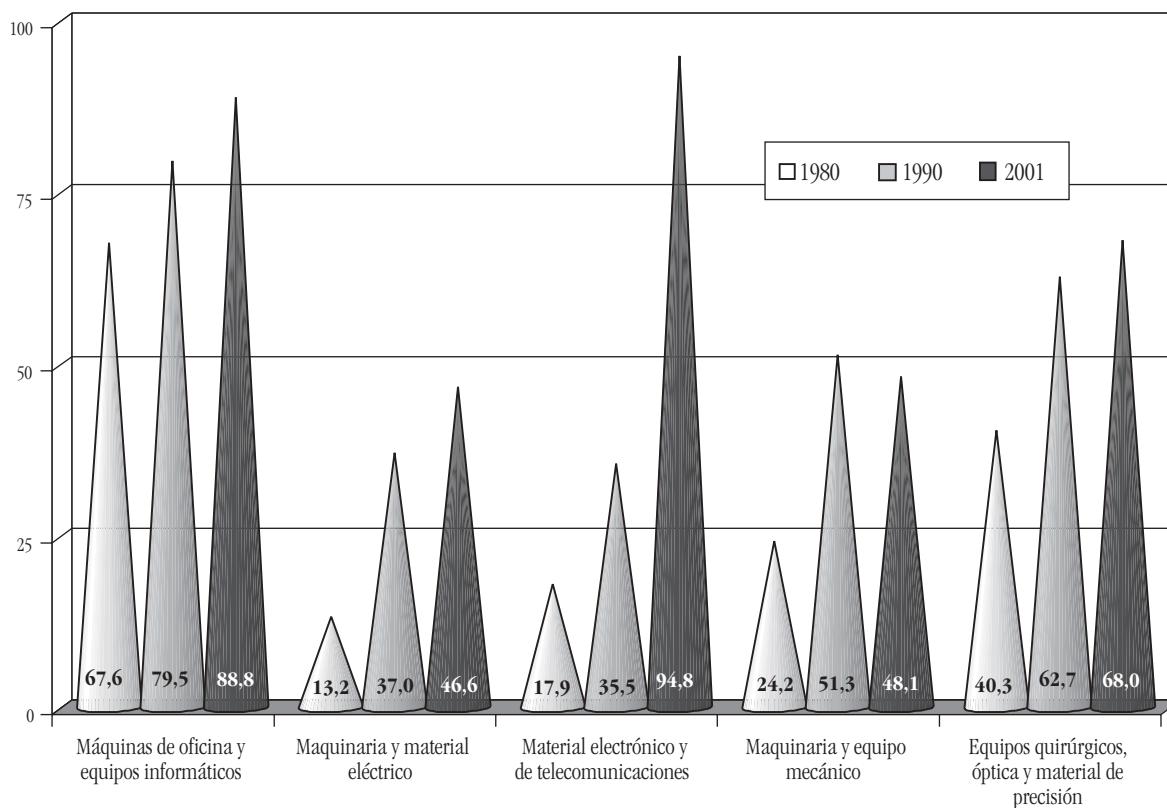
FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del Banco de España.

se muestra que la dependencia exterior de la economía española en este campo ha aumentado de manera muy importante y generalizada durante el período. Los incrementos de la tasa de cobertura de las necesidades del mercado interno con importaciones han sido especialmente notorios en el caso de las máquinas de oficina y equipos informáticos, así como en el material electrónico y de telecomunicaciones, donde esa dependencia se sitúa actualmente en cotas del orden del 90%. También es elevada la tasa que se registra en los instrumentos de precisión, llegando al 68% en el último año; y alcanza un nivel próximo al 50% en los demás tipos de

bienes de equipo que se reflejan en el gráfico.

Resumiendo, la estrechez del elenco de empresas innovadoras y, paralelamente, la exigua actividad de investigación existente en España, ocasionan una producción interna de tecnología que es insuficiente para las necesidades del país; y ello ocasiona una importante dependencia tecnológica, cuyo nivel, lejos de disminuir, parece aumentar. Por tal motivo, se puede concluir que, pese al esfuerzo realizado en el cuarto de siglo que aquí se analiza, el sistema nacional de innovación presenta su principal debilidad en el

GRÁFICO 4
TASA DE DEPENDENCIA DE LAS IMPORTACIONES DE BIENES DE EQUIPO EN ESPAÑA. 1980-2001
PORCENTAJE DE IMPORTACIONES SOBRE EL CONSUMO APARENTE



FUENTE: Banco de España (elaborado a partir de Gordo, Gil y Pérez, 2003).

segmento empresarial, constituyendo así un problema que no puede obviarse. Problema, porque la dependencia tecnológica, aunque contribuya al crecimiento de la economía, pone trabas a las empresas para alcanzar la frontera del conocimiento y la competitividad.

En efecto, esa dependencia se asocia a tres tipos de costes que las empresas que la protagonizan deben asumir: por una parte, el coste directo de las adquisiciones que es preciso realizar en el exterior; por otra, el coste de oportunidad que se deriva del hecho de que, por lo general, es difícil acceder a los últimos avances tecnológicos, al no estar disponibles en el mercado —lo que se manifiesta en el retraso con el que el país adopta las innovaciones que lideran el proceso global del cambio tecnológico—; y, finalmente, el coste de aprendizaje que se requiere para el empleo de las tecnologías impor-

tadas, que es tanto más elevado cuanto menor es la experiencia acumulada en el uso de esas tecnologías y más alejados están sus proveedores —lo que se refleja en la lentitud con la que se esparcen en el sistema productivo las innovaciones señaladas, así como en los límites a los que se ve sujeta su máxima tasa de difusión—.

LA POLÍTICA TECNOLÓGICA

La política tecnológica —concepto bajo el que se engloban las actuaciones del sector público destinadas a favorecer la asignación de recursos a la generación de tecnología en las empresas— ha acompañado al proceso de ensanchamiento del tejido empresarial innovador al que se ha aludido en los epígrafes precedentes.

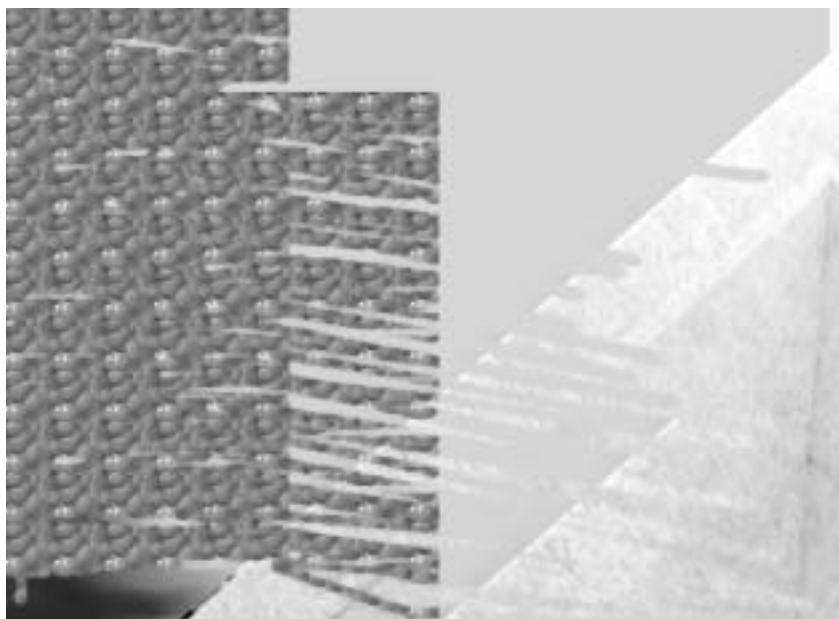
Al iniciarse el período constitucional que constituye el marco temporal de referencia de este trabajo, esa política era casi inédita en España. La herencia recibida del régimen franquista (25) se circunscribía en este terreno a la existencia de un aparato de intervención administrativa en lo referente a la importación de tecnología —cuyos aspectos esenciales se han mencionado ya— y a la disponibilidad de unos muy limitados instrumentos de fomento de la investigación cooperativa —como son las asociaciones de investigación que, reguladas en 1961, constituyen un antecedente de algunos de los centros tecnológicos que se formarían en la década de los noventa, y los planes concertados de investigación, que, a partir de 1968, desarrollarían con financiación pública las empresas en cooperación con universidades y OPI—, a los que en 1977 se añadiría el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI),

con la finalidad de participar en la financiación crediticia de proyectos de innovación industrial.

La tarea que se emprendió ya en plena etapa democrática fue la de establecer los instrumentos destinados a lograr que el sector empresarial dispusiera de una financiación complementaria a la de naturaleza privada para compensar los fallos de mercado a los que está sometida la asignación de recursos a la creación de conocimiento, lo que se hizo por la triple vía de modificar el sistema fiscal, potenciar la actividad del CDTI y establecer un sistema de subvenciones a la I+D.

Los incentivos fiscales a la I+D (26) tienen su punto de arranque en la Ley del Impuesto sobre Sociedades de 1978, que corrigió la situación anterior por la que se penalizaba el gasto de las empresas en crear su propia tecnología, frente al realizado por importarla, mediante el establecimiento de un sistema de deducciones por dicho gasto. Este sistema se reforzó posteriormente en 1984, a través de la Ley de Reconversión y Reindustrialización, y fue modificado sucesivamente en las leyes presupuestarias ulteriores, hasta que, en 1995, la nueva regulación del Impuesto sobre Sociedades vino a consolidarlo. Pero el estímulo fiscal de los gastos en investigación, y también en innovación, en buena medida gracias a la eficaz presión ejercida por el segmento empresarial más interesado (27), acabó reforzándose cuatro años más tarde en la Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social de 1999, de manera que el sistema español vino a convertirse, de entre todos los países de la OCDE, en uno de los más favorables para las empresas. Sin embargo, hay que añadir que, a pesar de la experiencia acumulada, no se ha realizado todavía ningún estudio de evaluación sobre el coste recaudatorio de estos incentivos, su eficacia para promover la aparición de nuevas empresas innovadoras o su grado de complementariedad con respecto a los recursos privados que financian la I+D y las demás actividades de creación de conocimiento.

La potenciación del CDTI tuvo lugar tras su remodelación en 1984, año en el que se cambió su estatuto jurídico confiriéndole el de entidad de derecho público,



de manera que desde entonces desempeñó un papel muy relevante en la promoción de las actividades de I+D, financiando a bajo coste, mediante créditos sin garantía real, proyectos empresariales de desarrollo tecnológico.

Un estudio de evaluación, referido a la década que transcurre entre dicho año y 1994, puso de relieve que aproximadamente la mitad de las empresas españolas que realizaban I+D habían acudido al CDTI; que los créditos concedidos habían complementado, por lo general, la financiación privada de los proyectos; que éstos, en la mayor parte de los casos, habían logrado, en buena medida, sus objetivos; que, no obstante, los proyectos fracasados habían hecho incobrables aproximadamente el 30% de los créditos otorgados, lo que suponía un coste presupuestario equivalente a la mitad de las subvenciones concedidas a las empresas para proyectos de I+D; y que, con este último coste, se había movilizado una inversión empresarial once veces superior (28).

En cuanto a las subvenciones para I+D, el primer programa establecido al respecto por el Ministerio de Industria estuvo fechado en 1985; y desde entonces se anota una auténtica proliferación de este tipo de instrumentos, tanto con objetivos horizontales como sectoriales, que acabaron integrándose, ya al comienzo de la década de

los noventa, en varios planes, como el Plan de Actuación Tecnológica Industrial (PATI), el Programa Industrial y Tecnológico Medioambiental (PITMA), el Plan Nacional de Calidad Industrial (PNCI) y la Iniciativa PYME.

A partir de 1997, todos ellos se remodelaron para dar lugar a la Iniciativa de Apoyo a la Tecnología, la Seguridad y la Calidad Industrial (ATYCA); y, ya en 2000, una vez creado el Ministerio de Ciencia y Tecnología, entró en vigor un Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), inscrito dentro del Plan Nacional de I+D, con una pretensión integradora de las políticas de incentivos a la innovación en las empresas, lo que no fue obstáculo para que subsistieran algunas al margen del mismo, como las referidas al sector aeronáutico, la promoción del diseño industrial o el desarrollo de las tecnologías de defensa.

Y a todo esto hay que añadir las políticas que, generalmente de una forma mimética con respecto al Estado, han desarrollado las Comunidades Autónomas y que empezaron a tener una cierta entidad cuantitativa desde el comienzo de la década de los noventa.

Por otra parte, desde 1986, con ocasión del ingreso de España en las Comunidades Europeas, las empresas pudieron

acceder a las ayudas del Programa Marco para el desarrollo de proyectos de cooperación tecnológica. En la práctica, dado que la primera edición de ese Programa vencía un año más tarde, no fue hasta la segunda cuando las empresas españolas empezaron a concurrir con cierta significación. Su participación ha sido creciente en las sucesivas convocatorias de los cinco Programas Marco que se han ejecutado hasta el momento, aunque debe añadirse que, en cuanto al número de entidades acogidas a ellas, ha resultado inferior al que corresponde al sector académico; y lo mismo se puede decir, excepto en la última edición, con respecto a la financiación aprobada (29).

Asimismo, España se integra en otros programas internacionales relacionados con la I+D, entre los que destacan, por su volumen de financiación, la Agencia Espacial Europea —que absorbe dos tercios de los recursos correspondientes— y el Laboratorio Europeo para la Física de Partículas —que lo hace en una cuarta parte—, obteniéndose de la aportación efectuada un retorno bajo la forma de contratos de suministro de bienes y servicios cuyo valor es inferior a aquélla y cuyo contenido tecnológico no es enteramente satisfactorio, aunque haya mejorado en los últimos años (30).

Con este bagaje instrumental, la aportación de las Administraciones Públicas a la financiación de las actividades empresariales de I+D ha seguido la evolución que se expresa en el cuadro 8. Como se puede apreciar, las subvenciones no empezaron a tener una incidencia significativa hasta 1985; y experimentaron un aumento muy importante hasta 1990, año en el que se aproximaron a una cifra equivalente a casi el 12% del gasto en esas actividades.

Esta tendencia se trastocó durante el primer quinquenio de los noventa debido a las dificultades financieras del sector público y a la necesidad de ajustar su déficit a las exigencias de la integración en la Unión Monetaria Europea. Y así, el referido porcentaje se redujo en casi tres puntos, todos ellos achacables a las políticas estatales, pues las autonómicas, pese a ver disminuidos sus recursos reales, lograron sostener su dimensión relativa.

En la segunda mitad de esa misma década, especialmente en los años más recientes, volvió a aumentar la cuantía de los fondos vertidos por todas las Administraciones nacionales hacia las empresas, pero lo hizo casi al mismo ritmo que el gasto de éstas, con lo que su incidencia financiera apenas se incrementó unas décimas. Como resultado de todo ello, en 2001, el 9,5% del gasto empresarial en I+D se financió con subvenciones de origen interno, habiéndose reducido esta participación en más de dos puntos con respecto a lo que ocurría diez años antes.

Sin embargo, esta reducción ha sido en buena parte compensada por las subvenciones procedentes de la Unión Europea —cuyo monto sólo ha sido estimado por el INE a partir de 1995, lo que confiere una evidente limitación a los datos—, con lo que la cuantía global de los recursos de naturaleza pública apenas ha variado en cuanto a su papel en la financiación de las actividades de creación de conocimiento en las empresas.

Por otra parte, la concesión de créditos en condiciones privilegiadas, por sus bajos tipos de interés y por la ausencia de garantías reales, para financiar los proyectos empresariales de I+D ha seguido una trayectoria ascendente desde mediados de la década de los ochenta, que sólo parcialmente está reflejada en el cuadro 8, debido a que el INE no ha publicado los datos correspondientes hasta la segunda mitad de los noventa. Como fruto de esa dinámica, en 2001, su valor fue de casi el 8% del gasto de las empresas. Pero para cuantificar su incidencia financiera debe tenerse en cuenta que esos préstamos son en gran parte reembolsados, por lo que, para calcular la subvención implícita en ellos, sólo se deben tener en cuenta los créditos fallidos y los costes derivados de diferenciales de interés y riesgo con respecto a los prevalecientes en el mercado. Ello hace que tal incidencia pueda estimarse en el 2,4% de dicho gasto en el año indicado.

En resumen, teniendo en cuenta los elementos precedentes, parece claro que la política tecnológica, tanto nacional como europea, fue adquiriendo una dimensión creciente durante el decenio de los ochenta, en especial durante su segunda

mitad, y alcanzó su máxima incidencia sobre la financiación del gasto de las empresas en I+D al comenzar el de los noventa. En ese momento, sus recursos pudieron ser equivalentes al 15% o 16% de dicho gasto. Con posterioridad, como consecuencia de las restricciones presupuestarias a las que se sometió el gasto público, esta proporción descendió hasta el 12,6% en 1995; y después se fue recuperando muy lentamente, de manera que, en 2001, se estima en el 13,5%.

En otros términos, puede decirse que la trayectoria descrita tuvo un comienzo muy alejado del que, en aquel momento, era el promedio europeo, pero después fue convergiendo hacia él para acabar reflejando, ya en los años noventa, su misma tendencia a la moderación (31). Esto último tal vez pueda evaluarse de una manera negativa, pues es cierto que, a lo largo de todo el período, el principal problema del sistema nacional de innovación ha sido el de la escasez de empresas innovadoras. Pero también es verdad que el tamaño financiero relativo de la política tecnológica se ha mantenido durante la última década dentro de una dimensión que se considera eficiente (32).

Finalmente, puede aludirse aquí a los principales resultados que se han obtenido en los estudios de evaluación de los efectos microeconómicos y sectoriales de la política tecnológica (33). El primero de ellos alude al hecho de que esa política ha vertido sus recursos principalmente entre las empresas pequeñas y medianas, de capital nacional y con una estrategia tecnológica bien definida. Las ayudas públicas han tenido como efecto la consolidación del núcleo de empresas innovadoras, pero no han sido útiles para impulsar la entrada de nuevas entidades dentro de él. En este sentido, parecen haber existido ciertas barreras de acceso a dichas ayudas, en especial para las empresas más pequeñas o cuya intensidad en cuanto al desarrollo de actividades de creación de conocimiento es más bien reducida.

Por otra parte, desde una perspectiva sectorial, aunque las ayudas a la innovación se han concedido a empresas encuadradas en todo tipo de ramas industriales y de servicios, han tenido preferencia las de

CUADRO 8
LA POLÍTICA TECNOLÓGICA EN ESPAÑA. 1980-2001
 RECURSOS PÚBLICOS NACIONALES Y EUROPEOS DESTINADOS A LA FINANCIACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES DE I + D EN MILLONES DE EUROS DE 1999
 Y PORCENTAJES SOBRE EL GASTO TOTAL

Conceptos	1980		1985		1990		1995		2001	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Subvenciones del Estado	21,3	2,9	81,6	7,7	179,2	8,3	105,3	5,5	168,0	5,5
Subvenciones de las Comunidades Autónomas (a)	-	-	-	-	73,9	3,4	69,3	3,6	120,7	4,0
Total subvenciones nacionales	21,3	2,9	81,6	7,7	253,2	11,8	174,7	9,2	288,6	9,5
Subvenciones de los programas de la Unión Europea	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	40,8	2,1	48,4	1,6
Total subvenciones	21,3	2,9	81,6	7,7	253,2	11,8	215,5	11,3	337,1	11,1
Créditos concedidos por las Administraciones Públicas	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	77,9	4,1	237,3	7,8
Créditos en términos de subvención equivalente (b)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	23,9	1,3	73,0	2,4

(1) Millones de euros a precios y tipos de cambio de 1999. (2) Porcentaje sobre el gasto en I+D. (a) Incluye las Administraciones Locales. (b) Estimado a partir de los resultados de Molero y Buesa (1998).

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE.

mayor oportunidad tecnológica, así como las oferentes de servicios de I+D que integran a los centros tecnológicos. Ello se debe, en lo que a las primeras se refiere, a que la asignación de los recursos ha estado más bien determinada por la demanda, y a que sus prioridades no han contemplado los problemas productivos del país, su desequilibrada estructura industrial o su dependencia de la importación de tecnología. Y, en cuanto a estos últimos, a que se ha enfatizado en la cooperación como instrumento del aprendizaje y el desarrollo tecnológico, tanto por razones teóricas como de oportunidad o facilidad en cuanto a la gestión de las subvenciones.

En tercer lugar, se ha estimado que, por lo general, con mayor o menor intensidad, ha existido adicionalidad financiera en los diferentes programas de subvenciones o créditos. Dicho de otro modo, la financiación pública utilizada en la política tecnológica ha complementado el esfuerzo privado realizado por las empresas, cumpliendo así su papel de corrección de los fallos de mercado que caracterizan la asignación de recursos a la innovación. Sin embargo, en ciertos casos, en especial entre las empresas grandes poco innovadoras, no ha sido así, de manera que se constata un efecto de sustitución entre ambos.

Y, finalmente, desde un punto de vista microeconómico, parece constatar un efecto de adicionalidad en cuanto al com-

portamiento empresarial orientado al desarrollo de la capacidad tecnológica. Así, la realización de proyectos con ayuda financiera pública ha mejorado la cultura innovadora de las empresas; ha reforzado también su capacidad de aprendizaje; y ha incrementado sus relaciones de cooperación con otros agentes, en particular con los OPI y las empresas. Y parece que, para las empresas, han existido resultados suficientemente satisfactorios en cuanto a la obtención de nuevos conocimientos y a su plasmación comercial.

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha podido constatar que, durante el período de vigencia de la Constitución, que ahora cumple 25 años, en España se ha formado un tejido empresarial innovador cuya dimensión actual, aunque más reducida en términos relativos que la correspondiente al promedio europeo, es notoriamente superior a la que dejó en herencia el régimen autoritario del franquismo. Este hecho se encuentra detrás del aumento de los gastos en I+D y en otras actividades innovadoras por parte de las empresas.

Un aumento que, sin embargo, debido a las dificultades por las que atravesó la economía en el primer quinquenio de los

años noventa, no ha permitido incrementar apenas, entre el comienzo y el final del período, la participación del sector empresarial en el sistema nacional de innovación. Más aún, si el modelo que representa el conjunto de los países de la Unión Europea constituye la meta a seguir, es evidente que España debe reforzar esa participación a partir de un aumento del elenco de empresas innovadoras existente en el país, lo que sin duda tiene un reflejo sectorial que exigirá el incremento del tamaño relativo de las actividades industriales y de servicios, donde las oportunidades tecnológicas son mayores.

Por otra parte, se ha destacado que el proceso de la innovación en las empresas es complejo y se delimita a partir de variables relacionadas con las fuentes del conocimiento, el esfuerzo de asignación de recursos, la orientación de las actividades creativas hacia las tecnologías de producto y de proceso, las redes de cooperación para el aprendizaje y las formas de apropiación de los frutos del progreso técnico. Ese proceso, lejos de ser homogéneo, se configura bajo formas diferenciadas entre distintos grupos de empresas, dando así lugar a la definición de diversos patrones de innovación que son expresivos de la variedad que caracteriza a las situaciones empresariales.

Este hecho debe ser tenido en cuenta por los diseñadores y gestores de las políticas

tecnológicas, pues éstas, al partir muchas veces de una hipótesis de homogeneidad, acaban discriminando a las empresas cuya estrategia innovadora no se encuadra en ella, especialmente a las más pequeñas o que con menor intensidad asignan recursos a la creación de conocimiento. Si, como se ha dicho en el párrafo anterior, la ampliación del conjunto de las empresas innovadoras del país constituye el problema principal, el reconocimiento de aquella variedad es esencial.

En el artículo se han estudiado también los resultados tecnológicos que obtienen las empresas innovadoras, mostrándose que éstos son insuficientes para atender las necesidades o requerimientos del sistema productivo. En España se ha obtenido, a lo largo del período, un número creciente de tecnologías patentables; pero ello no significa que se hayan alcanzado dimensiones concordantes con el tamaño económico del país, especialmente en lo referente a las tecnologías más avanzadas.

Como consecuencia, la dependencia de las tecnologías importadas, que parece haber aumentado durante el período, tanto por lo que concierne a las de naturaleza inmaterial o desincorporada, como por lo que respecta a las que se incorporan a los bienes de capital, sigue siendo una manifestación de la deficiente asignación de recursos a la innovación. Esa dependencia, aunque posibilita el acceso a las tecnologías que se requieren para una producción eficiente y, con ello, favorece el crecimiento, también impone restricciones a la competitividad de las empresas.

Finalmente, se ha abordado aquí la política tecnológica mostrando que su configuración ha sido un fruto de la etapa democrática, pues apenas tenía vigencia real en la dictadura franquista. Esa política se ha plasmado en un entramado institucional cuyos principales elementos se refieren a los incentivos fiscales a la innovación, la financiación crediticia de proyectos de creación de tecnología y los programas estatales, autonómicos y europeos de subvenciones para esos proyectos. Y ha acompañado el proceso de ampliación del elenco de empresas innovadoras al que ya se ha aludido. Sus recursos fueron crecientes en el decenio de los ochenta,

pero decayeron después como consecuencia de las restricciones a las que, para cumplir con los criterios de la convergencia europea, se vio sometido el gasto público en la década de los noventa.

Con todo, han aumentado durante los últimos años y se han mantenido en una dimensión relativa de alrededor del 13% del gasto empresarial en I+D, que se considera compatible con un criterio de eficiencia. En general, esa política ha sido positiva, ha resultado complementaria del esfuerzo privado en innovación y ha inducido unos comportamientos empresariales favorables. Pero, por el contrario, no ha servido para resolver algunos problemas relevantes, como el desequilibrio entre las ramas industriales y de servicios de mayor y menor complejidad tecnológica o la dependencia de la importación de tecnología; problemas que cabe asociar al ya aludido de la todavía baja dimensión relativa del tejido empresarial innovador. Por ello, el diseño de los programas de política tecnológica debe adaptarse a la resolución de estos problemas, propiciando la aparición de nuevas empresas innovadoras en todo tipo de sectores, buscando la complementariedad entre los que generan las tecnologías más complejas y los que utilizan estas tecnologías para producir, con mayor eficacia, los bienes y servicios tradicionales en los que se especializa la economía española.



NOTAS

(1) *Vid.* Buesa (2003), donde efectuó una revisión panorámica de los elementos que forman el sistema nacional de innovación, con especial atención a sus transformaciones durante el último cuarto de siglo.

(2) *Vid.*, para la idea de la destrucción creadora y sus implicaciones, Schumpeter (1911), capítulo II y (1942), capítulo 7.

(3) Cf. Schumpeter (1911), págs. 84, 85, 87, 102 y 103.

(4) El concepto corresponde a Schumpeter (1911), pág. 77, (1942), págs. 102-103 y 122.

(5) Éste es el contenido del concepto que utiliza el INE en su Encuesta sobre innovación desde la edición correspondiente a 1998, aproximándose al planteamiento propugnado por la OECD (1997). Una discusión conceptual sobre estas cuestiones puede verse en Buesa, Navarro *et al.* (2001), págs. 47-50.

(6) La Estadística sobre I+D se realiza por el INE desde 1969, con una periodicidad variable que actualmente es bianual (*vid.*, para su desarrollo a lo largo del tiempo, INE, 2000). En cambio, la referida Encuesta sobre innovación, también bianual, se realiza sólo desde 1994. Su ámbito sectorial ha sido inicialmente el de la industria y no se ha extendido a la totalidad de los sectores productivos, excepción hecha de la agricultura, hasta la edición correspondiente a 2000.

(7) Ello es así porque la Estadística sobre I+D recoge las empresas para las que existe alguna constancia administrativa de que realizan actividades sistemáticas de investigación, generalmente por haber recibido en algún momento ayudas públicas para su financiación. Ello implica que se subvalora el número de empresas que hacen I+D, principalmente porque la referida constancia no suele existir en muchos casos, sobre todo de empresas pequeñas, y porque se excluye a las empresas que ocasionalmente desarrollan esas actividades.

(8) Estos datos proceden de las estimaciones de la Encuesta sobre innovación tecnológica del INE. El número de las empresas con una I+D ocasional se ha corregido para que sea coherente con el total que ofrece esta fuente.

(9) La comparación de las cifras españolas con las que se desprenden de la Encuesta europea de innovación permite comprobar que, más allá de que las primeras se refieren al año 2000 y las segundas a 1996, aquéllas son inferiores a éstas. En la industria, un 35% de las empresas españolas son innovadoras, subiendo la media europea hasta el 51%; y en los servicios las proporciones son del 14% y el 40%, respectivamente. España es aventajada por casi todos los países de la Unión Europea, siendo las excepciones Bélgica, Finlandia y Portugal (para Grecia no se dispone de datos). *Vid.*, para un examen detallado por sectores y estratos de tamaño, Navarro y Buesa (2003), págs. 222 a 240.

(10) *Vid.* Buesa y Molero (1992), (1996), (1998a) y (1998b), Buesa, Navarro y Zubiaurre (1997), Buesa y Zubiaurre (1999), Círculo de Empresarios (1995), Pomares (1998), Sánchez y Chaminade (1998), Delgado *et al.* (2000), Albers *et al.* (2000), así como los trabajos recogidos por Navas y Nieto (2003).

(11) En torno al año 2000, según datos de la OCDE y de EUROSTAT, el porcentaje del gasto empresarial con respecto al total de la I+D fue del 75,7% en Estados Unidos, el 70,7% en Japón y el 65,6% en la Unión Europea.

(12) La Encuesta sobre innovación señala que entre el 18% y el 20% de las empresas que cooperan consideran que las relaciones con estos agentes son muy importantes para la innovación.

(13) *Vid.*, para un examen completo de este asunto, Navarro (2002).

(14) *Vid.*, sobre este punto, OCDE (1998) y (2001), así como las consideraciones de Nelson (1959).

(15) El estudio clásico sobre este punto es el de Levin, Klevorick, Nelson y Winter (1987), que, partiendo de una encuesta a 650 directivos de I+D norteamericanos, evalúa la efectividad de los diferentes métodos de protección de la ventaja competitiva derivada de la innovación. La Encuesta sobre innovación de 2000 obtiene una valoración de la importancia de los métodos de apropiación que, con alguna excepción, resulta próxima a los resultados del trabajo que se acaba de citar.

(16) *Vid.* Buesa y Molero (1992) y (1996a), Buesa y Zubiaurre (1999), Zubiaurre (2000) y Galende del Canto (2003).

(17) El detalle lo puede ver el lector en la tesis doctoral de Zubiaurre (2000); y una exposición sintética, en Buesa y Zubiaurre (1999).

(18) Es el resultado de la Encuesta europea de la innovación para las manufacturas. La cifra española equivalente sería del 26%.

(19) Un trabajo fundamental acerca de este punto es el de Griliches (1990).

(20) Las patentes solicitadas en la OEPM se cifraron en un promedio próximo a las 1.600 anuales al comienzo de la década de los ochenta —es decir, unas 42 por cada millón de habitantes—, a otro del orden de 2.300 al final del decenio de los noventa —o sea, 56 por cada millón de habitantes—. El lector interesado puede seguir las series de datos en la publicación del INE (2002).

(21) Concretamente, las regulaciones de patentes suelen exigir, con mayor o menor rigor, que las tecnologías patentables sean novedosas —y, en consecuencia, aporten un nuevo elemento al actual estado de la técnica—, impliquen una actividad inventiva —que, por tanto, no reproduzcan un conocimiento obvio o evidente a partir de la aplicación o el desarrollo de las leyes de la naturaleza— y que sean de aplicación a la producción. *Vid.*, sobre éstos y otros aspectos institucionales del derecho de patentes y sobre sus implicaciones desde la perspectiva de la protección de los derechos de propiedad, Park (2001).

(22) España fue uno de los primeros países en regular los intercambios internacionales de tecnología. La primera norma al respecto —centrada básicamente en el control de los precios pagados por la cesión de derechos de propiedad industrial— se promulgó en 1940 y estuvo vigente hasta 1965. En este año, un decreto extendió el ámbito de la intervención administrativa al control de las cláusulas contractuales tanto de la cesión de patentes como de la asistencia técnica, aunque dotándola de unas competencias relativamente débiles para hacerla efectiva. La influencia de algunos organismos internacionales, como ONU-

DI y la UNCTAD, y sobre todo el influjo de la Decisión 14 de la Junta del Acuerdo de Cartagena, adoptada en 1970, unida a los resultados de algunos estudios que mostraban la generalidad de las restricciones competitivas impuestas por los contratos de transferencia de tecnología, condujo a un cambio normativo en 1973, mucho más intervencionista, cuya vigencia se mantuvo hasta 1987. En este año, en cumplimiento de los compromisos adquiridos por España con motivo de su adhesión a las Comunidades Europeas, las transacciones tecnológicas quedaron liberalizadas, sujetándose tan sólo a un trámite de verificación administrativa que posteriormente fue suprimido. *Vid.*, para un estudio detallado de este tema, Buesa y Molero (1989), capítulo 3.

(23) Después de que, en 1992, se liberalizaron los movimientos de divisas, el Banco de España tomó la decisión de aplicar la metodología del quinto manual del FMI para la elaboración de la Balanza de Pagos, lo que, en lo relativo a los conceptos que hasta entonces se utilizaban para obtener la balanza tecnológica, implicó una ruptura de las series disponibles. En consecuencia, desde 1993 no puede estimarse la cuantía de los ingresos y pagos por conceptos de asistencia técnica; y la correspondiente al capítulo de *royalties* aparece unida a los derechos de autor. Por otra parte, los datos que a partir de esa fecha ha obtenido el Ministerio de Industria mediante una encuesta son de escasa utilidad, debido a la limitación de la muestra encuestada y a la irregularidad de las respuestas obtenidas.

(24) Sólo nueve países de la Unión Europea publican datos sobre los intercambios internacionales de tecnología. A finales de la década de los noventa, considerados de manera agregada, esos intercambios aparecían equilibrados, pues las exportaciones eran un poco superiores a las importaciones. Sin embargo, al excluir al Reino Unido, que es el único país de la Unión que registra un superávit en esta materia, la tasa de cobertura se situaba en el 82%. *Vid.*, para los datos, OECD, *Main Science and Technology Indicators* [www.sourceoecd.org].

(25) En Buesa y Molero (1988), págs. 194 y ss., se contiene una descripción detallada de los instrumentos que se mencionan a continuación.

(26) *Vid.*, para una descripción de los principales aspectos normativos, los trabajos de Gago (1992), Hidalgo (2002) y Tobes (2002).

(27) La Fundación Cotec, en cuyo patronato se integran una buena parte de las mayores empresas innovadoras del país, ha sido seguramente la principal organización que ha ejercido una tarea de *lobby* en este sentido. *Vid.*, por ejemplo, Cotec (1998), págs. 58 y ss., o la presentación de Cotec (1999).

(28) *Vid.* Molero y Buesa (1998) y Heijs (2001).

(29) La información sobre la participación de las empresas en las diferentes ediciones del Programa Marco no es todo lo completa que sería deseable, tanto por lo que concierne a la identificación de las entidades que concurren en las convocatorias, como por lo que respecta a los recursos efectivamente librados por las autoridades de Bruselas, aunque sí se detallan las subvenciones aprobadas. Para un seguimiento del tema pueden verse CDTI (1993) y (1998), y CICYT (2003)

(30) *Vid.* CDTI (1993) y Cotec (2003), págs. 257 y ss.

(31) *Vid.* Buesa y Molero (1998c), cap. VI, donde la política tecnológica se enmarca en las tendencias generales de la política europea. Para un examen de estas últimas, en especial de su tamaño relativo descendente, puede verse el trabajo de Guellec e Ionnidis (1999).

(32) Las estimaciones de Guellec y Van Potteberghe (1999), realizadas a partir de un panel de datos que recoge el conjunto de los países de la OCDE, señalan que la elasticidad del gasto empresarial en I+D con respecto a la incidencia de la financiación pública es creciente hasta que ésta alcanza una tasa del 14%. Por encima de esta cifra, esa elasticidad disminuye, dando lugar a un proceso de sustitución de los recursos privados por los públicos, y con ello a un derroche de estos últimos. *Vid.*, también sobre este asunto, OCDE (2001), págs. 66-70.

(33) *Vid.* Buesa (1994), Buesa y Molero (1992), (1995) y (1996), Molero y Buesa (1998), Fontela *et al.* (1992), IESE (1995), Busom (1991), González *et al.* (1999), Zubiaurre (2002) y Heijs (2001). En este último, y con menos profundidad en el de Cotec (2000), se revisa metodológicamente una buena parte de los estudios disponibles.



BIBLIOGRAFÍA

- ALBORS, J. *et al.* (2000): *Patrones de cambio tecnológico en la industria de la Comunidad Valenciana: el caso de La Safor*, AES-IMPVA, Gandía.
- BUESA, M. (1994): «La política tecnológica en España: una evaluación en la perspectiva del sistema productivo», *Información Comercial Española*, nº 726, febrero.
- BUESA, M. (2003): «Ciencia y tecnología en la España democrática: la formación de un sistema nacional de innovación», *Información Comercial Española*, nº 811, diciembre.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1988): *Estructura industrial de España*, Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1989): *Innovación industrial y dependencia tecnológica de España*, Eudema, Madrid.

- BUESA, M. y MOLERO, J. (1992): *Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas*, Civitas, Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1995): «La innovación tecnológica en las PYME españolas». Incluido en IMPI: *Informe anual. La pequeña y mediana empresa en España, 1995*, Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1996): *Innovación y diseño industrial. Evaluación de la política de promoción del diseño en España*, Civitas, Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1996a): «Patterns of technological change among Spanish innovative firms: the case of Madrid region», *Research Policy*, nº 25.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1998a): «La regularidad innovadora en empresas españolas», *Revista de Economía Aplicada*, nº 17.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1998b): «Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española», *Información Comercial Española*, nº 773, septiembre-octubre.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1998c): *Economía industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*, Civitas, Madrid.
- BUESA, M., NAVARRO, M. y ZUBIAURRE, A. (1997): *La innovación tecnológica en las empresas de las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra*, Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.
- BUESA, M., NAVARRO, M. et al. (2001): *Indicadores de la ciencia, la tecnología y la innovación: metodología y fuentes para la CAPV y Navarra*, Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.
- BUESA, M. y ZUBIAURRE, A. (1999): «Patrones tecnológicos y competitividad: un análisis de las empresas innovadoras en el País Vasco», *Ekonomiaz. Revista Vasca de Economía*, nº 44.
- BUSOM, I. (1991): «Impacto de las ayudas públicas a las actividades de I+D de las empresas: un análisis empírico», *Herri Ekonomiaz-Economía Pública*, nº 11.
- CDTI (1993): *Cooperación tecnológica industrial. La participación española en programas internacionales*, Madrid.
- CDTI (1998): «Tendencias: IV Programa Marco de I+D 1994-1998», *Perspectiva CDTI*, nº 6, otoño.
- CICYT (2003): *Memoria de actividades de I+D+I, 2001*, Madrid.
- CÍRCULO DE EMPRESARIOS (1995): *Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*, Madrid.
- COTEC (1998): *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones*, Madrid.
- COTEC (1999): *Informe Cotec 1999. Tecnología e innovación en España*, Madrid.
- COTEC (2000): *Relaciones para la innovación de las empresas con las Administraciones*, Madrid.
- DELGADO, J. et al. (2000): *La empresa granadina ante el reto de la innovación*, Universidad de Granada, Granada.
- FONTELA, E. et al. (1992): *Evaluación de la actuación del CDTI en apoyo a la I+D*, CDTI, Madrid.
- GAGO, A. (1992): «Imposición e innovación tecnológica: la reforma de los incentivos fiscales a las actividades de I+D», *Hacienda Pública Española*, nº 2/1992.
- GALENDE DEL CANTO, J. (2003): *Determinantes, patrones y resultados del proceso de innovación en la empresa española*. Incluido en Navas y Nieto (eds.) (2003).
- GONZÁLEZ, J. et al. (1999): «Innovación, costes irrecuperables e incentivos a la I+D», *Papeles de Economía Española*, nº 81.
- GORDO, E., GIL, M. y PÉREZ, M. (2003): «La industria manufacturera española en el contexto europeo», Banco de España, *Boletín económico*, marzo.
- GRILICHES, Z. (1990): «Patent Statistics as Economic Indicators: a Survey», *Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, diciembre. Una traducción española de este trabajo con el título «Estadísticas de patentes como indicadores económicos: una panorámica» puede encontrarse en *Ekonomiaz. Revista Vasca de Economía*, nº 23, 1992.
- GUELLEC, D. e IONNIDIS, E. (1999): «Causes des fluctuations des dépenses de R&D. Une analyse quantitative», *Revue Économique de l'OCDE*, nº 29.
- GUELLEC, D. y VAN POTTELSBERGHE, B. (1999): «Le soutien des pouvoirs publics stimule-t-il la R-D privée?», *Revue Économique de l'OCDE*, nº 29.
- GWARTNEY, J. y LAWSON, R. (2001): *La libertad económica en el mundo. Informe anual 2001*, Círculo de Empresarios, Madrid.
- HEIJS, J. (2001): *Política tecnológica e innovación. Evaluación de la financiación pública de I+D en España*, Consejo Económico y Social, Madrid.
- HIDALGO, A. (2002): «Los incentivos fiscales como instrumento de financiación de la innovación tecnológica en España», *Revista Madri+d*, monografía, nº 3, marzo.
- INE (2000): *La estadística de I+D en España: 35 años de historia*, Madrid.
- INE (2002): *Estadística de I+D. Indicadores básicos, 2000*, Madrid.
- LEVIN, R. C., KLEVRICK, A. K., NELSON, R. R. y WINTER, S. G. (1987): «Appropriating the Returns from Industrial Research and Development», *Brookings Papers on Economic Activity*, nº 3.
- MOLERO, J. y BUESA, M. (1998): «Les partenariats de technologie industrielle en Espagne», *OCDE-STI Revue*, nº 23.
- NAVARRO, M. (2002): «La cooperación para la innovación en la empresa española desde una perspectiva internacional comparada», *Economía Industrial*, nº 346.
- NAVARRO, M. y BUESA, M. (2003): *El sistema de innovación y la competitividad de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.
- NAVAS, J. E. y NIETO, M. (eds.) (2003): *Estrategias de innovación y creación de conocimiento tecnológico en las empresas industriales españolas*, Thomson-Civitas, Madrid.
- NELSON, R. R. (1959): «The Simple economics of basic scientific research», *Journal of Political Economy*, junio. Traducción española en Rosenberg (1979).
- OCDE (1997): *OECD proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data. The Oslo Manual*, París.
- OCDE (1998): *La recherche universitaire en transition*, París.
- OCDE (2001): *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie. Les moteurs de la croissance: technologies de l'information, innovation et entrepreneuriat*, París.
- PARK, W. G. (2001): «Propiedad intelectual y regímenes de patentes», incluido en Gwartney y Lawson (2001).
- POMARES, I. (1998): *Comportamientos innovadores de las empresas industriales en Andalucía*, Civitas, Madrid.
- ROSENBERG, N. (ed.) (1979): *Economía del cambio tecnológico*, Fondo de Cultura Económica, México.
- SÁNCHEZ, P. y CHAMINADE, C. (1998): *Patrones de innovación en España: intentando abrir la caja negra*, Cotec-Cuadernos, nº 9, Madrid.
- SCHUMPETER, J. A. (1911): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Duncker-Humboldt, Leipzig. Se cita de la traducción española: *Teoría del desenvolvimiento económico*, Fondo de Cultura Económica, México, 1944.
- SCHUMPETER, J. A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper & Brothers, Nueva York. Se cita de la traducción española: *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, Folio, Barcelona, 1984.
- TOBES, P. (2002): «Investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el impuesto sobre sociedades», *Revista Madri+d*, monografía nº 5, diciembre.
- ZUBIAURRE, A. (2000): *La innovación en las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, tesis doctoral, ESTE-Universidad de Deusto, San Sebastián.
- ZUBIAURRE, A. (2002): «Cooperación entre empresas y centros tecnológicos en la política tecnológica vasca», *Economía Industrial*, nº 346.