

W
28
(9311)

DOCUMENTO DE TRABAJO

9311

LA POLITICA TECNOLOGICA EN ESPAÑA:
UNA EVALUACION EN LA PERSPECTIVA
DEL SISTEMA PRODUCTIVO.

Mikel Buesa

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES - UNIVERSIDAD COMPLUTENSIS
Campus de Somosaguas. 28223 MADRID

**LA POLITICA TECNOLOGICA EN ESPAÑA: UNA
EVALUACION EN LA PERSPECTIVA DEL SISTEMA PRODUCTIVO.**

Mikel BUESA

**Catedrático de Economía Aplicada
Departamento de Estructura Económica y Economía Industrial
Universidad Complutense de Madrid**

1. INTRODUCCION.

En el curso de los años ochenta, la economía española registró un notable incremento en la asignación de recursos a las actividades de generación interna de tecnología dentro de las empresas, de la que resulta expresiva la trayectoria seguida por los gastos efectuados en la ejecución por ellas de tareas de I+D. En efecto, tal como se muestra en el cuadro 1, esos gastos, que se habían multiplicado por 3,2 en términos reales en la década anterior, volvieron a hacerlo por 3,5 entre 1980 y 1992, correspondiendo el mayor crecimiento a la segunda mitad de este período¹. Se posibilitó así un cierto acercamiento a los niveles relativos medios de la Comunidad Europea en cuanto a la utilización de recursos en esas actividades, aunque la distancia respecto a ellos es aún muy importante (véanse los indicadores incluidos en el cuadro 2).

Este impulso de las actividades empresariales de investigación fue, por otra parte, coincidente con una notable

¹ El lector tal vez encuentre exagerada la afirmación inicial, pues la diferencia entre el crecimiento de las décadas de los setenta y ochenta no es demasiado grande. Sin embargo, conviene aclarar que las cifras disponibles sobre este asunto son poco seguras hasta la segunda mitad de los ochenta. Ello se debe a que la cobertura de la encuesta que realiza el INE para elaborar la estadística correspondiente respecto al grupo de empresas que desarrollan actividades de I+D, ha ido ampliándose progresivamente a lo largo de los años. El efecto de esta ampliación es una infravaloración, probablemente elevada y tanto mayor cuanto más nos alejamos en el tiempo, de las cifras anteriores a 1986 -año en el que la encuesta alcanza ya una cobertura bastante alta-, a la vez que una valoración más ajustada de las posteriores a ese año. En consecuencia, a partir de los datos del cuadro 1 se sobrevalora el incremento del gasto empresarial en I+D en todos los períodos, pero sobre todo en los que preceden al año mencionado. Y si esto es así, indudablemente la segunda mitad de la década de los ochenta marca un período de ruptura, por su mayor dinamismo, en la trayectoria de la asignación de recursos a la generación de recursos tecnológicos por las empresas españolas. Vid. sobre este asunto, además de las indicaciones que efectúa el INE en la introducción de sus publicaciones de la Estadística sobre las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico, BUESA y MOLERO (1990), págs. 113 y 114.

CUADRO 1: GASTO EN I+D DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS
Y SU FINANCIACION (En miles de millones
de pesetas de 1990).

FUENTES DE FINANCIACION

AÑOS	TOTAL	EMPRESAS	%	ADMONES.		OTROS	%
				PUBLICAS	%		
1970	23,32	21,80	93,5	0,73	3,1	0,79	3,4
1975	66,21	59,66	90,1	4,24	6,4	2,31	3,5
1980	74,91	71,02	94,8	2,17	2,9	1,72	2,3
1981	69,77	65,31	93,6	2,86	4,1	1,60	2,3
1982	86,81	80,82	93,1	4,17	4,8	1,82	2,1
1983	87,34	82,19	94,1	3,49	4,0	1,66	1,9
1984	99,26	91,42	92,1	6,45	6,5	1,39	1,4
1985	120,86	101,16	83,7	9,31	7,7	10,39	8,6
1986	142,00	122,12	86,0	15,62	11,0	4,26	3,0
1987	153,73	124,22	80,8	21,21	13,8	8,30	5,4
1988	187,37	146,52	78,2	28,48	15,2	12,37	6,6
1989	202,92	162,95	80,3	23,94	11,8	16,03	7,9
1990	246,24	190,78	77,5	29,04	11,8	26,42	10,70
1991*	261,66	n.d.	-	n.d.	-	n.d.	-
1992*	258,92	n.d.	-	n.d.	-	n.d.	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

* Proyecciones.

Nota: El deflactor empleado para transformar las series originales es el índice de precios implícitos del PIB tomado de la Contabilidad Nacional.

CUADRO 2
INDICADORES GLOBALES DE LAS ACTIVIDADES DE I+D DE LAS EMPRESAS (1989)

INDICADORES	ESPAÑA	MEDIA CEE	JAPON	EE.UU.
Gasto en I+D [% del PIB]	0.42	1.30	2.08	1.98
Indice [base: España = 100]	100.0	309.5	495.2	471.4
Gasto en I+D per capita [\$ en paridades de poder de compra]	46.5	312.4	334.7	408.4
Indice [base: España = 100]	100.0	671.8	719.8	878.3
Personal en I+D [°/°° de la Población Activa]	1.7	5.4	8.4	n.d.
Indice [base: España = 100]	100.0	317.6	494.1	n.d.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OCDE: Principales indicadores de Ciencia y Tecnología. 1992/1.

expansión de su financiación por las Administraciones Públicas a partir de 1984, de manera que, tal como también se pone de relieve en el cuadro 1, ésta pasó de suponer alrededor de un 4 % de los recursos empleados con anterioridad a esa fecha, a más del 15 % en 1988, aunque en los años siguientes experimentó un brusco descenso, fruto de las restricciones presupuestarias a las que se vio sometido el gasto público². De este modo, en 1988, por primera vez, España alineaba la cuantía relativa de las ayudas públicas a la I+D empresarial con la media de los países de la Comunidad Europea³, dando así

² Lamentablemente se carece, de momento, de datos posteriores a 1990 en relación a la financiación pública de la I+D empresarial, por lo que no se sabe qué ha ocurrido en los años más recientes. Sin embargo, se sabe que las restricciones presupuestarias han afectado de forma importante a los créditos destinados a esa finalidad, por lo que no sería sorprendente que la senda de descenso en la participación de esos recursos en el total gastado por las empresas, se hubiera mantenido.

³ Tal como he señalado en BUESA (1992), donde el lector podrá encontrar datos detallados al respecto, este alineamiento es fruto de dos tendencias contrapuestas que se

carta de naturaleza a la política tecnológica.

Este cambio en la política tecnológica fue resultado de una clara voluntad política para abordar el problema de la insuficiencia interna de la generación de recursos tecnológicos; voluntad que se concretó, tal como puso de relieve el Presidente del Gobierno, en el hecho de que "la investigación pasó a considerarse como concepto diferenciado en los presupuestos del Estado, y se pusieron las bases para coordinar las acciones, priorizar (sic) los objetivos científicos y potenciar la labor investigadora, así como para impulsar los programas de formación de científicos y prestar el apoyo preciso a las actividades de I+D en las empresas" (GONZALEZ, 1991, pág.III). Sin embargo, hay que añadir que tal voluntad política no implicó apenas innovaciones instrumentales en lo que se refiere a la acción pública sobre las empresas, y que, pese a lo señalado en la cita precedente, la coordinación entre las distintas instancias administrativas ejecutoras de la política tecnológica, y de

dan a lo largo de la década de los ochenta, pues mientras en España crecía la participación pública en la financiación de las actividades empresariales de I+D, la media comunitaria era permanentemente descendente, sobre todo como resultado de las políticas aplicadas por Alemania y el Reino Unido. El alineamiento se deriva, por tanto, tanto del esfuerzo realizado por el Gobierno español -y también por los Gobiernos de las Comunidades Autónomas- como de la reducción del compromiso de los Gobiernos de los demás países de la Comunidad Europea con la política tecnológica.

Vid. para un análisis instrumental de la política tecnológica en los últimos años BUESA y MOLERO (1990), págs. 114 a 127. Conviene señalar que el núcleo de esa política está constituido por la financiación mediante subvenciones o distintas modalidades de crédito de los proyectos empresariales de I+D. Estos dos instrumentos se integran en diferentes programas de actuación -con objetivos, en ocasiones, de carácter sectorial- cuya formulación inicial es, en la mayoría de los casos, anterior al año 1984. En el momento actual esos programas, en lo que al Ministerio de Industria se refiere, se integran en el Plan de Actuación Tecnológico Industrial (PATI) (vid. MICYT, 1991, págs. 249 a 251), subsistiendo de forma orgánica y presupuestariamente independiente los gestionados desde los Ministerios de Agricultura y Defensa.

éstas con las que se ocupan de la política científica, ha fracasado como consecuencia de la pugna existente entre ellas para preservar el ámbito de sus competencias, lo que en muchos casos les ha conducido a desarrollar actuaciones competitivas entre sí⁵. En otros términos, el énfasis de la política tecnológica se ha concretado sobre todo en un aumento sustancial de los recursos destinados a la financiación de la I+D empresarial.

En este contexto expansivo del gasto de las empresas en las actividades de generación de tecnología, en el que la consolidación de la política tecnológica parece un objetivo ya alcanzado, los indicadores referentes a los resultados obtenidos por ellas muestran, paradójicamente, un panorama mediocre.

Así, las patentes concedidas a residentes en España por el Registro de la Propiedad Industrial descendieron desde una media anual de 1.441,5 entre 1979 y 1982, a 1.393,3 entre 1983 y 1986, y 1.370,8 entre 1987 y 1990⁶; y de igual forma, las patentes obtenidas por españoles en Estados Unidos cayeron desde una media anual de 54,2 entre 1979 y 1983, a 48,8 entre 1984 y 1988⁷. Además, en términos comparativos internacionales, los índices de autosuficiencia o de innovación, contruidos a partir de la información de patentes, presentan bajos valores relativos a la vez que un continuo deterioro de la posición española frente a los países de la Comunidad Europea y, sobre todo, del conjunto de la

⁵ Aunque un completo análisis institucional de las políticas tecnológica y científica está por realizar, tienen mucho interés a este respecto los trabajos de QUINTANILLA (1992) y SANZ y MUÑOZ (1992).

⁶ Vid. BUESA y MOLERO (1992), págs. 228 y 229.

⁷ Vid. MOLERO y MOLAS (1992), pág. 27.

OCDE⁸ .

Por otra parte, la Balanza Tecnológica -cuyo saldo negativo es uno de los mayores del mundo por su valor absoluto⁹- muestra un claro deterioro de la cobertura de los pagos por los ingresos durante la segunda mitad de los años ochenta; deterioro que sólo al finalizar esa década parece empezar a corregirse, tal como se aprecia en el cuadro 3. Y en cualquier caso, esos ingresos -que podrían considerarse expresivos de los resultados de la actividad tecnológica empresarial- no guardan relación alguna con la cuantía de los recursos destinados por la Administración al fomento de la I+D¹⁰.

Sin embargo, más relevantes que los indicadores que se acaban de mencionar, son las conclusiones que se extraen en el análisis, a partir de datos sectoriales, de las relaciones que se establecen entre el esfuerzo interno de I+D y las variables expresivas de la especialización tecnológica del país, sus ventajas tecnológicas internacionales y sus ventajas competitivas en el terreno comercial¹¹. En apretada síntesis, puede afirmarse que las actividades empresariales de investigación carecen de influencia sobre la configuración de

⁸ El índice de autosuficiencia se construye como cociente entre las solicitudes domésticas de patentes y el total de las demandadas en cada país; y el de innovación hace referencia a las solicitudes de patentes domésticas por cada 10.000 habitantes. Vid. para los datos la publicación de la OCDE: Main Science and Technology Indicators. Hemos analizado estos aspectos en BUESA y MOLERO (1992).

⁹ Vid. para el seguimiento de los datos, la publicación de la OCDE mencionada en la nota precedente.

¹⁰ El coeficiente de correlación de Pearson entre los ingresos reales por transferencia de tecnología y los recursos de la política tecnológica, adopta un valor $r_p = 0,0396$ no significativamente distinto de cero.

¹¹ En lo que sigue sintetizo los resultados obtenidos en BUESA y MOLERO (1992), donde el lector puede encontrar una exposición detallada tanto de los aspectos analíticos, como de los datos e indicadores utilizados.

CUADRO 3
BALANZA DE PAGOS TECNOLÓGICA DE ESPAÑA 1980-1991
 (En miles de millones de Pts. de 1990)

AÑOS	INGRESOS	PAGOS	TASA DE COBERTURA	AÑOS	INGRESOS	PAGOS	TASA DE COBERTURA
1980	26,8	109,1	24,5 %	1988	25,3	186,3	13,6 %
1985	35,0	148,5	23,5 %	1989	38,1	206,8	18,4 %
1986	33,8	138,4	24,4 %	1990	43,3	224,8	19,3 %
1987	25,8	138,5	18,6 %	1991	64,6	224,9	28,7 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Registro de Caja del Banco de España.

Nota: El deflactor utilizado para transformar las series originales es el índice de precios implícitos del PIB tomado de la Contabilidad Nacional.

los perfiles de especialización tecnológica que revelan las patentes internas y de ventajas tecnológicas que manifiestan las patentes obtenidas en el exterior -concretamente en Estados Unidos-. De igual modo, esas actividades no guardan relación con el patrón de las ventajas comerciales internacionales de la economía española, ni con la estructura de sus exportaciones. Pero, en cambio, estas ventajas comerciales y, sobre todo, el perfil de la exportación, aparecen estrechamente asociados al patrón de las ventajas tecnológicas.

En otros términos, el esfuerzo realizado durante la última década -sobre todo en su segunda mitad- para incrementar la asignación de recursos a la realización de actividades de I+D por parte de las empresas, en el que indudablemente la política tecnológica ha jugado un papel relevante, carece hasta el momento de reflejo en la posición competitiva -tecnológica y comercial- de la economía española dentro de los mercados internacionales. Ésta es, en cambio, consecuencia del aprendizaje tecnológico logrado por los sectores que cuentan con una larga tradición industrial dentro

del país, de la creciente incorporación de empresas filiales de multinacionales con una fuerte vocación exportadora y de la importación de tecnología.

Evidentemente, una consecuencia que podría extraerse del análisis sintetizado en los párrafos precedentes, es que la política tecnológica, al haberse disociado de las posibilidades que expresan las actuales ventajas tecnológicas -muy concentradas en industrias de intermedio o bajo nivel que cuentan con una implantación tradicional-, no ha logrado su principal objetivo -es decir, tal como lo expresara el Presidente del Gobierno, el de "facilitar la competitividad industrial de las empresas españolas que es, en definitiva, un medio para avanzar en la mejora del nivel de vida de nuestros conciudadanos y en la consecución de una estructura social menos desigual y más integrada" (GONZALEZ, 1991, pág. IV)-; y, en este sentido, ha fracasado. Sin embargo, entiendo que una tesis como esta sólo podrá sustentarse si previamente se comprueban los dos extremos siguientes:

i) En primer lugar, que los recursos asignados por la política tecnológica al sistema productivo han sido insuficientes para lograr sus objetivos.

ii) Y en segundo término, que la distribución de esos recursos entre los distintos agentes empresariales no ha respondido a los problemas tecnológicos y productivos reales del país.

Por ello, en este trabajo me propongo confirmar que, efectivamente, la experiencia de la política tecnológica española refleja estos dos problemas, lo que obliga a aceptar la tesis planteada, a la vez que a buscar algunas vías de solución para ellos con el fin de lograr una mayor eficacia de la actuación pública en este relevante campo de la política industrial.

2. LA SUFICIENCIA DE LOS RECURSOS ASIGNADOS A LA POLITICA TECNOLÓGICA.

La discusión acerca de la suficiencia de los recursos presupuestarios de que ha dispuesto la política tecnológica, ha de partir del reconocimiento de que los incentivos financiados con ellos que se conceden a las empresas, inducen un mayor gasto de éstas en las actividades de generación de tecnología; y que, además, tales actividades son relevantes para el desarrollo económico. Dicho de otro modo, tal discusión sólo será relevante si se acepta que la política tecnológica es necesaria para lograr que la sociedad alcance el nivel óptimo en la asignación de recursos a la generación de tecnología.

En mi opinión tal aceptación es razonable si se tienen en cuenta los resultados -ciertamente todavía no exentos de elementos oscuros- que se han obtenido en la investigación teórica y empírica de la macroeconomía del crecimiento¹² y en el análisis microeconómico de las políticas de incentivos a la innovación¹³. Resultados que, en el caso concreto de la economía española, evidencian que el cambio tecnológico ha sido un factor muy relevante en la explicación del aumento del Producto Bruto que ha tenido lugar en el último cuarto de siglo¹⁴; y, por otra parte, que las mencionadas políticas

¹² Los trabajos seminales acerca de la incidencia del cambio tecnológico sobre el crecimiento económico -debidos a autores como Abramovitz, Solow, Denison o Griliches- pueden consultarse en ROSENBERG (1979). Una revisión crítica de la literatura sobre el asunto es la que realizan ALONSO (1992) y DE LA FUENTE (1992).

¹³ El punto de partida de la literatura sobre el asunto se encuentra en los trabajos de Nelson, Arrow y Griliches que recoge ROSENBERG (1979). Para una revisión de los trabajos empíricos sobre la incidencia de los incentivos financieros a la I+D, vid. BRANDTS y BUSOM (1992); y sobre los incentivos fiscales, vid. MARCOVITCH et al. (1990) y GAGO (1992).

¹⁴ Vid. los trabajos de MYRO (1983), MARTINEZ y PASCUAL (1988) y SUAREZ (1992).

ejercen un papel de estímulo de las actividades de investigación de las empresas¹⁵, existiendo una complementariedad entre la financiación pública y la privada de los gastos que efectúan éstas¹⁶.

Pues bien, aceptando que la política tecnológica tiene un papel relevante que jugar, en este epígrafe trataré de evaluar la suficiencia de los recursos públicos asignados a ella, tomando como punto de partida la comparación entre España y los países de la Comunidad Europea a este respecto.

Ya se ha señalado anteriormente que el crecimiento de esos recursos a lo largo de la década de los ochenta, condujo a un alineamiento de su participación en la financiación de la I+D empresarial con la media comunitaria. Este hecho se produjo, finalmente, en 1988; pero conviene destacar ahora que, hasta ese año, la distancia respecto a esa media había sido muy importante. Si se adopta el supuesto de que el estándar europeo constituye una referencia válida para evaluar la situación española, es evidente que se había venido acumulando un déficit de intervención pública en el terreno tecnológico. En BUESA (1992, pág. 298) he estimado que ese déficit, expresado a precios de 1990, se cifra en 88.165,4 millones de pesetas para el período 1980-1987, cantidad ésta equivalente a 1,35 veces la que realmente se gastó por las Administraciones Públicas, cuya cuantía se recoge el cuadro 1. En consecuencia, puede afirmarse que, al menos en términos comparativos internacionales, España arrastra una notoria insuficiencia en cuanto al compromiso de la política económica respecto a la promoción de la generación interna de recursos tecnológicos.

A este respecto, la primera pregunta que cabe plantearse

¹⁵ Vid. BUESA y MOLERO (1992a), págs. 138 a 150; y BARAÑANO (1992), pág. 9.

¹⁶ Vid. BUSOM (1991).

es la que se refiere a la explicación esa debilidad de la intervención pública. La respuesta a esta cuestión surge inmediatamente cuando se mantiene la perspectiva de la comparación internacional, pues tal como se muestra en el cuadro 4, es evidente que la política tecnológica ha ocupado en España un lugar muy secundario en la jerarquización de los objetivos de la política industrial, de manera que, incluso en los años en los que se ha realizado un importante esfuerzo para dotarla de recursos, éstos son, en términos relativos, notoriamente inferiores a los que, como media, se dedican en el conjunto de los países de la Comunidad Europea. Y la causa de ello hay que buscarla -como también evidencian los datos recogidos en el citado cuadro- en el hecho de que la política industrial española ha visto constreñidas las posibilidades de ajustar sus objetivos a la pauta dominante en la Europa comunitaria, debido a la ingente cantidad de recursos públicos que se ha visto obligada a asignar a tratar de resolver, con discutible éxito, el problema de la reconversión industrial¹⁷.

A pesar de lo anterior, las autoridades gubernamentales han considerado que la ampliación de los recursos destinados a la política tecnológica, que tuvo lugar entre 1984 y 1988, ha sido, por sus resultados en términos de crecimiento del volumen absoluto de los gastos en I+D, suficientemente

¹⁷ A este respecto, hay que tener en cuenta que prácticamente todos los recursos que, para España, se reflejan en el cuadro 4, asignados a objetivos sectoriales, se relacionan con los planes de reconversión industrial aprobados por el Gobierno. Ello es al menos lo que se desprende de la comparación de las cifras de ese cuadro con las estimaciones del gasto público atribuible a esos planes que se contiene en los trabajos de NAVARRO (1990) y EDO y PAREDES (1992).

Por otra parte, el lector interesado en la evaluación de la política de reconversión industrial, puede consultar el mencionado texto de NAVARRO (1990) en el que se concluye que sus efectos reindustrializadores han sido escasos, por lo que los recursos asignados a ella han incidido negativamente sobre el sector sano de la economía, al impedir que se abordaran adecuadamente los problemas tecnológicos y de diversificación productiva de la industria española.

CUADRO 4: DISTRIBUCION POR OBJETIVOS DE POLITICA INDUSTRIAL DE LAS AYUDAS PUBLICAS
A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN ESPAÑA Y EN LA COMUNIDAD EUROPEA.
(Promedios anuales en millones de ECUs a precios de 1987)

OBJETIVOS	PERIODO 1982-1986					PERIODO 1986-1988				
	ESPAÑA	A %	CEE **	B %	INDICE DE PRIORIDAD RELATIVA (A/B)	ESPAÑA	A %	CEE **	B %	INDICE DE PRIORIDAD RELATIVA (A/B)
Objetivos horizontales:	1409	43,3	16494	38,1	1,136	366	12,5	12581	37,3	0,335
- I+D.....	13	0,4	3035	7,0	0,057	162	5,5	3330	9,9	0,560
- Inversión.....	505	15,5	1913	4,4	3,510	97	3,3	1508	4,5	0,740
- Exportación.....	879	27,0	5514	12,7	2,120	28	1,0	3239	9,6	0,099
- Otros.....	12	0,4	6029	13,9	0,026	79	2,7	4504	13,4	0,202
Objetivos sectoriales:	1674	51,4	13737	31,7	1,620	2499	85,3	9096	27,0	3,161
- Núcleo duro de la reconversión industrial *	1148	35,2	7935	18,3	1,924	994	33,9	2922	8,7	3,914
- Otras industrias.....	526	16,1	5802	13,4	1,206	1505	51,4	6174	18,3	2,805
Objetivos regionales.....	174	5,3	13078	30,2	0,177	65	2,2	12037	35,7	0,062
TOTAL	3257	100,0	43309	100,0	1,000	2930	100,0	33714	100,0	1,000
Pro memoria:										
Total en % del VAB industrial.....	6,0		4,8			5,3		4,0		
Idem excepto núcleo duro de la reconversión industrial.....	4,2		4,0			3,7		3,8		

Fuente: Elaboración propia a partir de las estimaciones de MYRD (1990) para el periodo 1982-1986 (España) y de la COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1991) para el resto de los datos.

* Siderurgia y Construcción Naval.

** Para 1982-1986, CEE-10; para 1986-1988, CEE-12.

satisfactoria⁸; y de hecho, como ya se ha señalado en el cuadro 1, a partir de 1989 redujeron o estabilizaron su cuantía real, lo que se tradujo en una disminución de su incidencia en la financiación de las actividades empresariales de investigación. Por ello, cabe preguntarse adicionalmente si existen motivos para tal satisfacción, lo que justificaría esta última decisión; o en otros términos, si, como se argumenta por esas autoridades, la consecución de un crecimiento sostenido del gasto en I+D como el que ha tenido lugar en la pasada década, a un ritmo que duplica el de la media comunitaria, posibilita una convergencia razonable hacia la situación de los países avanzados, siempre que se tenga en cuenta el tamaño relativo de España respecto a ellos.

Estos elementos argumentales hacen inadecuado el uso de indicadores simples sobre flujos de recursos, pues el estatus tecnológico de cualquier país es consecuencia de los resultados acumulados de las actividades de generación interna o de importación de tecnología que haya desarrollado a lo largo del tiempo. Por ello, para contestar a la pregunta planteada, es preferible buscar una aproximación cuantitativa que tenga en cuenta esto último, lo que puede lograrse si se evalúa el stock de capital tecnológico; y para no rehuir la

¹⁶ El Presidente del Gobierno señala a este respecto que "la información de que disponemos indica el importante avance experimentado en estos últimos seis años por el sistema Ciencia-Tecnología-Industria español, y aunque no se alcanzan aún valores comparables a los de las naciones más avanzadas de nuestro entorno, también en este campo el diferencial con respecto al resto de los países comunitarios se ha reducido a través de un crecimiento que está teniendo lugar a un ritmo doble que el de esos países." Cfr. GONZALEZ (1991), pág. III [el subrayado es mío].

Por su parte, el Ministro de Educación y Ciencia indica: "Si hacemos el balance global y miramos lo conseguido... creo, pues, que podemos sentirnos razonablemente satisfechos. El esfuerzo colectivo llevado a cabo ha situado a España en el camino de la innovación y de la modernización científica y tecnológica que parecía estarle históricamente vedado. Hoy estamos seguros de que nuestro país es capaz de alcanzar un nivel considerable, adecuado siempre a sus proporciones." Cfr. SOLANA (1991), pág. 6 [el subrayado es mío].

cuestión de las diferencias de tamaño entre los países, se relaciona ese stock con alguna variable representativa de la dimensión de éstos, como puede ser la población.

Tal aproximación es la que aparece reflejada en el cuadro 5, en el que se contienen datos comparativos del stock de capital tecnológico por habitante de España y otros cinco países avanzados para el año 1980¹⁹. De su lectura se colige inmediatamente que la distancia que, en aquel año, separaba a España de esos países, en lo que a la obtención de capital tecnológico a través de la I+D se refiere, era muy grande, de manera que la cuantía del correspondiente stock per capita resultaba ser más de 18 veces inferior a la de Francia o casi

¹⁹ Las cifras de capital tecnológico que dan lugar a los indicadores contenidos en el cuadro 5, se han obtenido aplicando un modelo general del tipo:

$$T_t = \sum w_i X_{t-i}$$

En él, w_i expresa una determinada estructura de retardos en la incorporación de los flujos de inversión tecnológica (X_{t-i}) al stock de capital tecnológico (T_t), así como una tasa de depreciación prefijada. En nuestro caso, esta tasa se establece en el 15 % y se considera la estructura de retardos que se refleja en el modelo siguiente:

$$T_t = (1-0,15)T_{t-1} + (0,2X_{t-1} + 0,3X_{t-2} + 0,3X_{t-3} + 0,2X_{t-4})$$

Este modelo se aplica directamente a la valoración de la parte del stock derivada de las actividades de I+D empresarial ($X=I+D$), dando lugar a lo que en el cuadro 5 se denomina CAPITAL I+D. Sin embargo, para la evaluación del CAPITAL TOTAL, en el que al concepto precedente se le agrega el stock derivado de la importación de tecnología en concepto de patentes, se considera que el gasto correspondiente a este último se incorpora directamente a dicho stock. Ello significa que cuando X =Gasto en importación de tecnología, se elimina la estructura de retardos, aunque se mantiene la depreciación anual. En consecuencia, el modelo adopta la forma:

$$T_t = (1-0,15)T_{t-1} + X_{t-1}$$

Finalmente, se ha tomado el año 1980 como base para la comparación debido a que se trata del más próximo para el que se dispone de información para todos los países considerados. Vid. para más detalles sobre la metodología y para los datos referentes a Estados Unidos, Japón, Francia, Alemania y Gran Bretaña, SOETE y PATEL (1985). Y para los datos españoles, BUESA (1992).

38 veces menor que la de Estados Unidos, por citar sólo los casos extremos. No obstante, la importación de tecnología había permitido recortar esa distancia de forma apreciable; y en consecuencia, el stock total de capital tecnológico de España era sólo entre 11 y 21 veces inferior al de los países tomados como referencia.

Pues bien, a partir de esta situación, el cuadro 5 muestra también una estimación de la distancia temporal que separa a España de los mencionados países bajo el supuesto -en mi opinión extremadamente favorable y, por tanto, poco realista- de que, en el futuro, se logre mantener la tasa de crecimiento del stock de capital tecnológico que se registró durante el decenio de los ochenta y que ésta resulte ser el doble de la de dichos países. Tal estimación -que no constituye una predicción, sino un mero ejercicio de contrastación de los argumentos gubernamentales que se han expuesto anteriormente- muestra que, desde la fecha tomada como base, España requería mantener su esfuerzo en la creación de tecnología y en su importación, durante cuatro o cinco décadas para aproximarse a la posición que ocupaban los países avanzados en 1980. Y del mismo modo, ese esfuerzo habría que sostenerlo entre ocho décadas y un siglo para lograr la convergencia con ellos.

En otros términos, los resultados de este ejercicio evidencian el notable retraso tecnológico de España respecto a los países más avanzados; retraso cuya superación exige ineludiblemente la realización de un gran esfuerzo de inversión en I+D durante mucho tiempo, para incrementar, permanentemente y a ritmos elevados, el elenco de los recursos tecnológicos disponibles en el país.

Si esto es así, la trayectoria emprendida por las Administraciones Públicas en los albores de la segunda mitad de la década de los ochenta, respecto a la asignación de créditos para la financiación de las actividades tecnológicas

CUADRO 5: STOCK DE CAPITAL TECNOLÓGICO POR HABITANTE Y HORIZONTE DE LA CONVERGENCIA TECNOLÓGICA DE ESPAÑA CON LOS PAISES AVANZADOS.

HORIZONTE DE LA CONVERGENCIA DE ESPAÑA
CON LOS PAISES SEÑALADOS (NO de años)

PAISES	CAPITAL I+D (Base Es- paña=100)	CAPITAL TOTAL (1) (Base Es- paña=100)	A		B	
			CAPITAL I+D (2)	CAPITAL TOTAL (3)	CAPITAL I+D (4)	CAPITAL TOTAL (5)
Estados Unidos...	3.783	1.972	45,3	53,4	92,4	108,4
Japón.....	2.098	1.143	37,9	43,7	77,3	88,5
Francia.....	1.883	1.139	36,6	43,6	74,6	88,4
Alemania.....	3.547	2.097	44,4	54,5	90,7	110,6
Gran Bretaña.....	2.028	1.177	37,5	44,2	76,5	89,6
España.....	100	100				

Fuente: Elaboración propia a partir de BUESA (1992) y SOETE y PATEL (1985).

- (1) Incluye el capital tecnológico derivado de la I+D y de la importación de patentes.
- (2) La estimación incorpora el supuesto de que el stock de capital de I+D por habitante de España crece a una tasa del 8,36 % anual acumulativo.
- (3) La estimación incorpora el supuesto de que el stock de capital total por habitante de España crece a una tasa del 5,74 % anual acumulativo.
- (4) La estimación incorpora el supuesto de que el stock de capital de I+D por habitante de España crece a una tasa del 8,36 % anual acumulativo y que en los demás países lo hace a la mitad de esta tasa.
- (5) La estimación incorpora el supuesto de que el stock de capital total por habitante de España crece a una tasa del 5,74 % anual acumulativo y que en los demás países lo hace a la mitad de esta tasa.
- A: Años que se requieren para alcanzar el stock por habitante que los países indicados tenían en 1980.
- B: Años que se requieren para alcanzar el mismo stock de capital por habitante que el de los países tomados como referencia.

de las empresas, debe considerarse bien encaminada. Pero ello no significa que la incidencia del esfuerzo presupuestario de los Gobiernos nacional y regionales sobre el conjunto del gasto empresarial en I+D, haya sido suficiente para acortar significativamente la distancia que separa a España de los países de mayor nivel de desarrollo; y menos aún que los resultados obtenidos en este terreno justifiquen la reducción de ese esfuerzo. En definitiva, sin negar que la política tecnológica ha adquirido un estatus que se aproxima al de esos países, es preciso reconocer que todavía los objetivos que se proclaman por las autoridades gubernamentales para ella, sobrepasan ampliamente a la capacidad y a las posibilidades que proporcionan los recursos que se ponen a su disposición.

3. LA POLITICA TECNOLOGICA Y EL SISTEMA PRODUCTIVO: UN ANALISIS DE LAS PRIORIDADES DE LA FINANCIACION PUBLICA DE LAS ACTIVIDADES TECNOLOGICAS DE LAS EMPRESAS.

El análisis de la política tecnológica no puede agotarse en el estudio de la suficiencia de los recursos que se le asignan, pues sus resultados no dependen sólo de la cuantía de éstos sino también de su distribución entre las empresas de acuerdo con las prioridades establecidas por las Administraciones Públicas que participan en ella. De ahí que sea necesario referirse a esas prioridades y a su relación con los problemas tecnológicos y productivos del sistema económico.

Para ello, he tenido en cuenta cuál es la jerarquización de los diferentes tipos de agentes empresariales en tanto que receptores de los recursos públicos destinados a la financiación de sus actividades de I+D, de modo que puedan expresarse las prioridades reales de la política tecnológica, más allá del discurso doctrinal contenido en los programas de incentivos que constituyen su instrumentación.

En los cuadros 6 y 7 aparecen cuantificadas esas <prioridades²⁰ para las categorías de empresas que pueden delimitarse a partir de las variables clasificadoras que proporciona la Estadística sobre las actividades de I+D que elabora el INE. Como puede comprobarse, el énfasis que ponen las Administraciones Públicas en el apoyo a los distintos tipos de empresas difiere sensiblemente según los casos. Ello es consecuencia de una diferenciación estadísticamente significativa entre las distribuciones del gasto empresarial

²⁰ La cuantificación de las prioridades de la política tecnológica se ha establecido mediante los Índices de Prioridad Relativa (IPR) definidos del siguiente modo:

$$IPR_i = (FP_i / GID_i) / (\sum FP_i / \sum GID_i)$$

Donde FP y GID expresan la Financiación Pública y el Gasto en I+D de cada categoría de empresas i.

CUADRO 6: GASTO EN I+D Y FINANCIACION PUBLICA EN ESPAÑA. DISTRIBUCION POR TAMAÑOS Y TIPOS DE CAPITAL DE LAS EMPRESAS.

(Promedio del periodo 1985-1990 en millones de Pts. a precios de 1990)

CARACTERISTICAS DE LAS EMPRESAS	A		B		INDICE DE	
	GASTO EN I+D	%	FINANCIACION PUBLICA	%	B/A (En %)	PRIORIDAD RELATIVA
TAMAÑO						
(Nº trabajadores)						
1. Menos de 25.....	7.697,25	4,4	1.386,05	6,5	18,0	1,4882
2. De 25 a 49.....	7.494,25	4,3	1.285,55	6,0	17,2	1,4177
3. De 50 a 99.....	9.972,42	5,7	1.960,41	9,2	19,7	1,6247
4. De 100 a 249.....	15.397,52	8,7	2.480,74	11,6	16,1	1,3315
5. De 250 a 499.....	21.793,43	12,4	2.293,16	10,8	10,5	0,8696
6. De 500 a 999.....	21.252,48	12,1	3.312,34	15,5	15,6	1,2881
7. De 1000 y más.....	92.479,08	52,5	8.608,41	40,4	9,3	0,7693
TIPO DE CAPITAL *						
1. Público.....	46.365,55	20,5	8.924,96	33,5	19,2	1,6313
2. Privado.....	171.730,12	76,1	14.588,69	54,8	8,5	0,7199
3. Otros.....	7.573,68	3,4	3.113,06	11,7	41,1	3,4834
CAPITAL EXTRANJERO *						
1. Sin capital extranjero...	102.838,79	45,6	18.598,25	69,8	18,1	1,5326
2. Minoritario **.....	28.422,00	12,6	5.407,84	20,3	19,0	1,6125
3. De control ***.....	94.408,56	41,8	2.620,61	9,8	2,8	0,2352
TOTAL (1985-1990)	176.086,43	100,0	21.326,66	100,0	12,1	1,0000
TOTAL (1989-1990)	225.669,35	100,0	26.631,70	100,0	11,8	1,0000

Pro memoria: Valores de la Chi-cuadrado para las distribuciones del Gasto en en I+D y la Financiación pública.

	Chi-cuadrado	Nivel de significación
TAMAÑO.....	63,24	99,9 %
TIPO DE CAPITAL...	89,33	99,9 %
CAPITAL EXTRANJERO	103,63	99,9 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

* Período 1989-1990

** Menos del 20 %

*** Más del 20 %

CUADRO 7: GASTO EN I+D Y FINANCIACION PUBLICA EN ESPAÑA. DISTRIBUCION SECTORIAL.

(Promedio del periodo 1985-1990 en millones de Pts. a precios de 1990)

SECTORES	A		B		INDICE DE	
	GASTO EN I+D	%	FINANCIACION PUBLICA	%	B/A (En %)	PRIORIDAD RELATIVA
1.Agricultura.....	1.813,79	1,0	451,29	2,1	24,9	2,0563
2.Refino de petróleo.....	2.812,25	1,6	387,47	1,8	13,8	1,1387
3.Energía eléctrica.....	5.823,90	3,3	723,48	3,4	12,4	1,0267
4.Minería energética.....	1.872,80	1,1	212,54	1,0	11,3	0,9379
5.Minería no energética....	980,34	0,6	126,71	0,6	12,9	1,0682
6.Metalurgia básica.....	2.730,55	1,6	178,45	0,8	6,5	0,5401
7.Productos de minerales no metálicos.....	2.977,53	1,7	80,67	0,4	2,7	0,2239
8.Industria química.....	28.379,67	16,1	1.722,67	8,1	6,1	0,5017
9.Productos metálicos.....	4.557,02	2,6	656,60	3,1	14,4	1,1908
10.Maquinaria mecánica.....	8.730,28	5,0	991,41	4,6	11,4	0,9385
11.Maquinaria de oficina...	11.405,82	6,5	573,46	2,7	5,0	0,4155
12.Maquinaria eléctrica....	8.315,10	4,7	631,16	3,0	7,6	0,6273
13.Industria electrónica...	22.618,19	12,8	2.121,28	9,9	9,4	0,7751
14.Industria del automóvil.	17.055,83	9,7	88,87	0,4	0,5	0,0431
15.Construcción naval.....	1.150,22	0,7	262,90	1,2	22,9	1,8890
16.Otro mat. de transporte.	16.070,01	9,1	5.483,95	25,7	34,1	2,8203
17.Instrumentos precisión..	1.240,80	0,7	269,69	1,3	21,7	1,7963
18.Industria alimentaria...	5.572,82	3,2	228,71	1,1	4,1	0,3392
19.Textil, cuero, vestido y calzado.....	858,59	0,5	45,60	0,2	5,3	0,4389
20.Industrias de la madera.	343,47	0,2	30,93	0,1	9,0	0,7442
21.Papel y edición.....	1.152,70	0,7	34,97	0,2	3,0	0,2507
22.Caucho y plásticos.....	4.530,54	2,6	41,26	0,2	0,9	0,0753
23.Otras manufacturas.....	551,04	0,3	29,34	0,1	5,3	0,4401
24.Construcción civil.....	1.922,98	1,1	22,57	0,1	1,2	0,0970
25.Transportes.....	427,50	0,2	0,42	0,0	0,1	0,0081
26.Comunicaciones.....	4.082,01	2,3	12,21	0,1	0,3	0,0247
27.Servicios a empresas....	13.341,35	7,6	4.005,00	18,8	30,0	2,4809
28.Educación, investigación	4.277,76	2,4	1.643,55	7,7	38,4	3,1753
29.Sanidad. Serv. sociales.	491,57	0,3	269,58	1,3	54,8	4,5323
TOTAL	176.086,43	100,0	21.326,66	100,0	12,1	1,0000

Pro memoria: Valores de la Chi-cuadrado para las distribuciones del Gasto en en I+D y la Financiación pública.

	Chi-cuadrado	Nivel de significación
SECTOR.....	15406,11	99,9 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

en I+D y de la financiación pública, que tiene lugar de manera sistemática, sea cual sea la variable clasificadora de las empresas, tal como pone de manifiesto el test de la χ^2 .

En términos generales, la pauta de prioridades que se desprende del análisis realizado, puede sintetizarse del siguiente modo:

i) En primer lugar, las empresas pequeñas y medianas de hasta 250 empleados, además de las que ocupan entre 500 y 1.000 trabajadores, son las que con mayor intensidad reciben las ayudas públicas para la realización de actividades de I+D. Y, por el contrario, las medianas empresas de mayor dimensión y las más grandes resultan negativamente discriminadas al cubrir la financiación pública una proporción de su gasto en generación de tecnología menor que la media.

Este sesgo favorable a las empresas de menor tamaño es especialmente destacado en la actuación de las Comunidades Autónomas y las Administraciones Locales¹¹, sin que ello obste para que también lo registren las instituciones estatales¹².

¹¹ Las estadísticas del INE sólo en los últimos años proporcionan información desagregada por tipos de Administraciones de la financiación pública de la I+D, por lo que esta afirmación se basa en el examen de los datos para un período más reducido que el contemplado en el cuadro 6. Conviene añadir que esta mayor proclividad de las Administraciones Autonómicas y Locales hacia las empresas pequeñas y medianas incide de forma importante en los resultados que se presentan en el mencionado cuadro debido a que, en los correspondientes tramos de tamaño, la financiación procedente de ellas es mayor que la que tiene su origen en la Administración del Estado.

¹² La prioridad en favor de las empresas de menor dimensión se da en este caso hasta el tramo de 50 a 99 empleados, tal como ponen de manifiesto los datos del INE. Por otra parte, el estudio de BUSOM (1991), pág. 59, referido a una muestra de 154 empresas, de las que la mitad han recibido ayudas del CDTI, destaca la relación negativa existente entre el tamaño y la probabilidad de obtener financiación de dicho

ii) En segundo término, resulta meritorio que las empresas públicas han sido favorecidas por la política tecnológica en detrimento de las privadas. Asimismo, las entidades agrupadas en el epígrafe "otros" según el tipo de capital -que no son propiamente empresas¹¹- cuentan con una financiación pública que sobrepasa con creces el nivel medio.

iii) En tercer lugar, las empresas controladas por capitales extranjeros han sido claramente postergadas de los incentivos públicos a la I+D¹². Y por el contrario, las de capital nacional o las que cuentan con una participación minoritaria foránea reciben una atención preferente.

iv) Finalmente, sólo unos pocos sectores aparecen dentro del cuadro de prioridades: la agricultura, las industrias petrolera, de energía eléctrica, minería no energética, productos metálicos, construcción naval, otro material de transporte e instrumentos de precisión, y los servicios a empresas, educación e investigación y la sanidad y servicios sociales.

Este perfil de las prioridades reales de la política tecnológica implica que segmentos relevantes del sistema productivo sean receptores de la correspondiente financiación pública en cuantías relativas que se ubican por debajo del

organismo estatal.

¹¹ Aunque el INE las considera dentro del capítulo empresarial a efectos de la elaboración de su estadística sobre las actividades de I+D, se trata generalmente de entidades asociativas de empresas o de centros tecnológicos auspiciados por los Gobiernos Autónomos que adoptan diversas formas jurídicas. Más del 70 % de la financiación pública que obtienen estas entidades procede de las Administraciones Autonómica y Local.

¹² Vid. en el mismo sentido, el trabajo de BUSOM (1991) referido a la actuación del CDTI.

nivel medio. De la amplitud de tales segmentos da cuenta el hecho de que las empresas grandes y medianas que se encuentran en tal situación, realizan casi el 65 % del gasto en I+D. Asimismo, las empresas privadas son responsables del 76 % de ese gasto; las controladas por capitales foráneos, de cerca del 42 %; y, en fin, las encuadradas en los sectores no prioritarios, de algo más del 70 %¹¹.

Sin embargo, más allá de la magnitud de los efectos discriminadores que pueda implicar el cuadro de prioridades a que se ha visto sujeta la política tecnológica española, lo verdaderamente relevante es saber en qué medida ese cuadro responde a criterios de eficiencia en la generación de innovaciones o a la búsqueda de soluciones a los problemas productivos y tecnológicos del sistema económico.

Ciertamente, responder a esta última cuestión no resulta nada fácil, pues se carece de investigación de base y de información suficientes para obtener conclusiones incontrovertibles. Sin embargo, sí pueden efectuarse algunas consideraciones al respecto.

Así, por lo que respecta a las prioridades establecidas en función del tamaño, su justificación podría argumentarse teniendo en cuenta las evidencias que muestran que el esfuerzo relativo en I+D y la producción de innovaciones crecen más que proporcionalmente con la dimensión de las empresas hasta un determinado nivel, a partir del cual la intensidad

¹¹ Lamentablemente, la información que proporciona el INE no permite una clasificación de las empresas en función del nivel que alcanza para ellas la financiación pública de sus actividades de I+D, por lo que no puede precisarse más la amplitud del efecto discriminador que se deriva del perfil de las prioridades de la política tecnológica. No obstante, entiendo que las cifras que acaban de mencionarse son suficientes para hacerse una idea general de la magnitud de tal efecto.

investigadora e innovadora es constante o decreciente¹¹. No obstante, en el caso español esta pauta de comportamiento no parece confirmarse, pues el volumen relativo de las ventas que se destina al gasto en I+D disminuye al incrementarse el tamaño empresarial¹². Además, los indicadores de resultados innovadores muestran una mejor performance tecnológica de las grandes empresas¹³, aunque sobre este punto existen evidencias controvertidas¹⁴.

¹¹ Vid. para una revisión de la literatura existente al respecto, KAMIEN y SCHWARTZ (1989), págs. 80 a 88.

¹² El único trabajo disponible al respecto, muestra los siguientes resultados:

TAMAÑO DE LAS EMPRESAS (En nº de trabajadores)	GASTO EN I+D (% de ventas)	TAMAÑO DE LAS EMPRESAS (En nº de trabajadores)	GASTO EN I+D (% de ventas)
Hasta 20	4,5	De 101 a 200	2,4
De 21 a 50	3,0	De 201 a 500	1,9
De 51 a 100	2,6	Más de 500	2,3

Fuente: SEGURA et al. (1992)

¹³ SEGURA et al. (1992) muestran que el número de patentes registradas en España por las empresas que realizan actividades de I+D es dos veces superior en las de más de 200 empleados que en las que no llegan a esa dimensión. Igual ocurre con las patentes registradas en el extranjero -donde la relación entre ambos grupos de empresas es de nueve a uno- y con el número de innovaciones de producto y proceso obtenidas anualmente -indicadores éstos en los que esa relación es de 1,6 a 1-.

¹⁴ En BUESA y MOLERO (1992a), págs. 84 y ss. mostramos que, en el caso de las empresas innovadoras madrileñas, los mejores resultados innovadores -medidos en función de las ventas en el mercado interno y de las exportaciones afectadas por las innovaciones introducidas en los cinco últimos años- los obtienen las empresas de menos de 50 empleados, y los peores las que ocupan a más de 500 trabajadores, situándose aquellas cuyo tamaño se ubica entre ambos grupos, en un nivel intermedio que resulta ser más próximo al de las empresas pequeñas que al de las grandes.

Sin embargo, cuando los resultados innovadores se miden a través de un indicador de opinión respecto al nivel tecnológico que alcanzan las empresas en relación a sus

Por otra parte, el tratamiento privilegiado de las empresas públicas no encuentra ninguna justificación en la escasa evidencia disponible, pues su eficiencia innovadora, medida a través de la relación existente entre el gasto en I+D y la obtención de patentes, es netamente inferior a la del conjunto de las empresas españolas¹.

Asimismo, la discriminación de las filiales de multinacionales no se compadece con sus mejores resultados innovadores respecto a las empresas controladas por capitales nacionales, tal como han destacado diversos estudios en los que esos resultados se miden a través de indicadores relativos a la introducción efectiva de nuevos productos o procesos de producción². Además, hay que tener en cuenta que, en un contexto de creciente aunque limitada internacionalización de la actividad tecnológica de las empresas multinacionales³, sus filiales adoptan una importante variedad de estrategias para la obtención de los recursos tecnológicos que utilizan⁴. Algunas de estas estrategias implican un intenso compromiso de las empresas controladas por capitales foráneos con la economía local en la que se ubican, lo que las convierte en

competidores nacionales o extranjeros, las diferencias entre ellas, en función de su tamaño, son muy reducidas y no siguen una pauta definida respecto a la dimensión.

¹ Vid. los resultados del análisis de regresión entre el gasto en I+D y las patentes concedidas efectuado por BUESA (1992a), págs. 832 y 833. Conviene señalar que, en el período 1983-1987, analizado en este trabajo, las empresas públicas realizaron el 30 % del gasto en I+D obteniendo sólo el 1 % de las patentes concedidas en España.

² Vid. para una síntesis de las investigaciones realizadas al respecto, BUESA y MOLERO (1993).

³ Vid. para los aspectos más relevantes de este proceso, los trabajos de CANTWELL (1991), PATEL y PAVITT (1991), PEARCE y SATWINDER (1992) y WARRANT (1991), así como los ensayos contenidos en CASSON (1991).

⁴ Vid. para una tipología de estas estrategias, establecida a partir del análisis de las filiales de multinacionales alemanas instaladas en España, MOLERO y BUESA (1993).

agentes relevantes para el desarrollo de innovaciones a partir de los recursos y las oportunidades tecnológicas existentes en ella. De ahí que pueda justificarse un tratamiento más equitativo que el actual, a este tipo de empresas por parte de la política tecnológica.

Por último, en el ámbito sectorial puede efectuarse un análisis más afinado, poniendo en relación la distribución de la financiación pública de la I+D y las prioridades que de ella se derivan con diversos indicadores¹⁴ expresivos de las características de las diferentes industrias¹⁵ en los terrenos tecnológico -como la intensidad y eficiencia en la generación de innovaciones, el nivel de oportunidad tecnológica o la dependencia de los recursos tecnológicos importados-, y productivo -como las ventajas comparativas internacionales, la capacidad para abastecer el mercado interno o el nivel relativo de las exportaciones-; indicadores que, en último término, remiten a los problemas básicos a los que se enfrenta el desarrollo del sistema productivo español¹⁶. Los resultados

¹⁴ Para la definición, significado y fuentes de información de los indicadores utilizados, véase el Apéndice.

¹⁵ Por razones de disponibilidad de datos, el análisis se circunscribe a los sectores industriales, aunque en algún caso se hará referencia al conjunto de los que integran la economía española.

¹⁶ No es este el lugar para una descripción pormenorizada de esos problemas, por lo que bastará señalar, aún a riesgo de simplificar en exceso la imagen que ofrece una realidad industrial rica en matices, que, en el umbral de los años noventa, el sistema productivo se polariza en torno a dos tipos de sectores:

1) Por una parte, los de mayor intensidad tecnológica, generalmente enfrentados a una demanda internacional creciente, en los que España registra elevados niveles de productividad y altas propensiones exportadoras, y hacia los que se van reorientando sus ventajas comerciales exteriores, pero que se encuentran insuficientemente desarrollados, de manera que su participación en la generación del valor añadido es comparativamente menor que la que se constata en las economías europeas más avanzadas. Este desarrollo insuficiente se refleja, además, en la existencia de una alta tasa de penetración de las importaciones en el mercado interno que se

obtenidos al respecto son los que se recogen en el cuadro 8.

Aunque pueda parecer sorprendente, esos resultados evidencian que la política tecnológica no ha estado guiada por ningún criterio de búsqueda de soluciones a los problemas que los indicadores seleccionados reflejan.

Así, ni la distribución de los recursos de que ha dispuesto esa política, ni sus prioridades guardan una relación sistemática con las fortalezas del sistema productivo en el terreno técnico, de manera que ni la eficiencia innovadora ni el nivel de las ventajas tecnológicas de las diferentes industrias orientan la asignación de los apoyos que presta a las empresas. Igual ocurre respecto a la dependencia de la tecnología foránea, de modo que los problemas que ésta implica no parecen haber sido contemplados en el establecimiento de los criterios de decisión correspondientes.

traduce en una muy negativa contribución al saldo comercial exterior de la economía española.

ii) Y por otra, los de menor contenido tecnológico cuya demanda internacional registra, en general, un crecimiento medio o débil y en los que la economía española presenta bajos niveles comparativos de productividad y reducidas propensiones exportadoras, a pesar de lo cual, todavía se centran en ellos sus ventajas comerciales exteriores, aunque éstas vayan perdiendo peso paulatinamente en el tiempo. En estos sectores, donde aún se concentra una parte importante del empleo y del valor añadido, se registran los mayores problemas de competitividad, de manera que aunque logran cuotas de cobertura del mercado interno relativamente altas, han ido perdiendo su capacidad para generar un excedente comercial que pudiera compensar el déficit tradicional de los mencionados en el párrafo precedente.

Conviene añadir finalmente que los problemas de desarrollo productivo y de competitividad que se acaban de mencionar se encuentran estrechamente interrelacionados, pues las industrias en las que se registran éstos sólo podrán avanzar en su superación mediante la adopción de tecnologías más eficientes cuya generación depende crucialmente de la actividad de aquellos.

Para un análisis pormenorizado de estos asuntos, vid. los trabajos de ALONSO (1991), BUESA y MOLERO (1988), BUESA (1992b) y MYRO (1992).

CUADRO 8: COEFICIENTES DE CORRELACION DE PEARSON ENTRE LA FINANCIACION PUBLICA DE LA I+D, SUS PRIORIDADES RELATIVAS Y DIVERSAS VARIABLES REFERENTES AL SISTEMA PRODUCTIVO.

VARIABLES *	CORRELACION CON		INDICE DE	
	FINANCIACION PUBLICA	p	PRIORIDAD RELATIVA	p
GID (TAMA)	+ 0,9897	99,9	- 0,7747	95,0
GID (TCAP)	+ 0,9544	ns	- 0,8825	ns
GID (CAEX)	+ 0,4468	ns	- 0,4543	ns
GID (TSEC)	+ 0,6002	99,9	- 0,0437	ns
GID (SIND)	+ 0,5965	99,9	- 0,0064	ns
EIR (SIND)	+ 0,4231	95,0	+ 0,1095	ns
CIR (SIND)	+ 0,3766	ns	+ 0,1728	ns
IDE (SIND)	- 0,2306	ns	- 0,2384	ns
TCI (SIND)	- 0,2719	ns	- 0,1999	ns
PEX (SIND)	+ 0,1902	ns	0,0000	ns
DPT (SIND)	+ 0,0863	ns	- 0,0095	ns
IET (SIND)	- 0,1043	ns	+ 0,0022	ns

Fuente: Elaboracion propia a partir de las fuentes que se mencionan en el Apéndice.

* Se indica entre paréntesis la variable de clasificación de la distribución correspondiente.

p: Nivel de significación en porcentaje.

ns: No significativo.

GID: Gasto empresarial en I+D.

EIR: Esfuerzo relativo en investigación.

CIR: Capacidad innovadora relativa.

IDE: Índice de Especialización.

TCI: Tasa de cobertura del mercado interno.

PEX: Propensión exportadora.

DPT: Dependencia tecnológica.

IET: Índice de especialización tecnológica.

TAMA: Tamaño de las empresas.

TCAP: Tipo de capital de las empresas.

CAEX: Participación de capital extranjero en las empresas.

TSEC: Conjunto de los sectores de la economía.

SIND: Conjunto de los sectores industriales.

Y del mismo modo, la política tecnológica tampoco parece haber contemplado la problemática productiva de la industria española. En este sentido, puede afirmarse que no se han tenido en cuenta, al menos de forma sistemática, ni sus insuficiencias en cuanto al desarrollo de los sectores sobre los que gravita el proceso de generación y difusión del progreso técnico, ni sus carencias en el terreno competitivo, lo que se refleja en una radical ausencia de relación entre la distribución de los recursos y prioridades de aquella y la de las ventajas comparativas internacionales de ésta.

La única variable que, de acuerdo con los resultados que refleja el cuadro 8, se relaciona con la asignación de los recursos financieros de que ha dispuesto la política tecnológica, es el gasto en I+D¹ y, como derivación, el indicador de esfuerzo relativo en investigación. Ello significa que sólo las oportunidades tecnológicas existentes en las distintas industrias han podido orientar esa asignación, aunque de una forma débil, dado el valor del coeficiente de Pearson correspondiente. Pero aunque esto sea así, las prioridades de esa política carecen de relación alguna con la mencionada variable, salvo en el caso de su distribución según el tamaño de las empresas, para la que se anota una relación inversa, tal como se ha apuntado anteriormente.

Pues bien, si la interpretación de estos resultados es correcta, hay que preguntarse inmediatamente acerca de las causas que pueden explicar el profundo divorcio existente entre la realidad productiva y tecnológica del país y la orientación de su política en este campo.

¹ No obstante, conviene retener que la correlación carece de significación cuando se considera la distribución del gasto en I+D entre empresas públicas y privadas o entre empresas controladas por capitales nacionales y extranjeros, lo que no es sino un fiel reflejo de las discriminaciones que se han anotado en los párrafos precedentes.

En el actual estado de la investigación, la respuesta a esta cuestión sólo puede ser provisional, pues son pocos los estudios que se han ocupado de ella. Sin embargo, existen suficientes evidencias como para pensar que la hipótesis más plausible es la siguiente: la política tecnológica española, al establecer las prioridades de su actuación, ha seguido, en lo fundamental, una pauta imitativa de los países europeos más avanzados. En la adopción de las decisiones correspondientes, los responsables de ella han estado presionados por la necesidad de obtener el mayor volumen posible de recursos procedentes de la Comunidad Europea, con el fin de atenuar el grave desequilibrio existente entre la contribución española a su financiación y los retornos obtenidos. Por esta razón, se han apoyado preferentemente las líneas de investigación tecnológica concordantes con las formuladas en los programas europeos, en la idea de que así se podría crear una suficiente capacidad de absorción de la financiación comunitaria.

A este respecto, cabe recordar que en la formulación misma de los diferentes planes de política científica y tecnológica, se ha enfatizado, de forma explícita, en la armonización de sus líneas de actuación con las prevalentes en los programas comunitarios de apoyo a la I+D¹⁸. Además, los presupuestos asignados a ellos han guardado un estrecho paralelismo con las acciones establecidas por la Comunidad Europea, especialmente en su Programa Marco¹⁹.

Por otra parte, es también evidente el desequilibrio existente entre la aportación española a la financiación de la política comunitaria de I+D y los recursos que se obtienen de

¹⁸ Vid, por ejemplo, en relación al Plan Nacional de I+D, CICYT (1988, págs. 66 y 77), LAFUENTE y ORO (1991, págs. 99 y ss.) y (1992, págs. 20 y 86 y ss.); y respecto a la actuación del Ministerio de Industria, MINER (1987, pág. 116) y MICYT (1991, pág. 251), así como TRIANA (1991, pág. 153).

¹⁹ Vid. sobre este punto, PAVON e HIDALGO (1991), págs. 52 a 55.

ella. Los responsables de la política tecnológica española no han ocultado nunca este hecho¹, aunque han tratado de minvalorarlo argumentando que su cuantía se compensa sobradamente con los retornos intangibles que se derivan del "contacto y el diálogo en proyectos científico-técnicos de nuestros investigadores y de nuestras instituciones con los correspondientes de otros países comunitarios"². Sin embargo, esta justificación difícilmente se sostiene si se tiene en cuenta que, en la última década, se ha acumulado un déficit externo de 170.850 millones de pesetas, tal como se expone en el cuadro 9; es decir, una cifra equivalente al 90 % de los recursos que las Administraciones Públicas han destinado a financiar las actividades empresariales de I+D. Por ello, no es extraño que se haya afirmado que "uno de nuestros retos es el de obtener cada día mayores retornos comunitarios"³ y que, en consecuencia, las prioridades de la política tecnológica se hayan establecido, en medida apreciable, en función de este objetivo.

En definitiva, parece claro que, como han expresado dos destacados analistas de la política tecnológica española, las iniciativas gubernamentales en este campo "responden a procesos de difusión de políticas y conocimientos desde instancias internacionales, en lugar de a intereses específicos de carácter nacional... Los modelos de política que se proponen, la selección de prioridades y otros aspectos parecen señalar que son las presiones internacionales sobre la acción de gobierno los factores que tienen un carácter más

¹ Vid. el texto de MUÑOZ-DELGADO (1990) en el que se inicia el tratamiento de esta cuestión por parte de los gestores de la política científica y tecnológica.

² Cfr. SOLANA (1991), pág. 5. Conviene añadir que este argumento se exhibe por vez primera en el texto de Muñoz-Delgado citado en la nota precedente y que posteriormente ha sido reiterado en numerosas ocasiones.

³ Cfr. SOLANA (1991), pág. 6.

CUADRO 9: EL DESEQUILIBRIO DE LA FINANCIACION EXTERIOR DE LA I+D EN ESPAÑA *
(En miles de millones de Pts. de 1990)

AÑOS	A	B. CONTRIBUCION	A - B
	FINANCIACION DE LA I+D PROCEDENTE DEL EXTERIOR	ESPAÑOLA A LA FINANCIACION DE LOS PROGRAMAS INTERNACIONALES DE I+D	DEFICIT EN LA FINANCIACION EXTERIOR DE LA I+D
1982	1,92	5,75	-3,83
1983	1,71	5,14	-3,43
1984	1,54	6,14	-4,61
1985	9,99	8,56	1,43
1986	3,85	17,98	-14,12
1987	3,64	25,46	-21,82
1988	8,03	29,83	-21,80
1989	17,16	48,27	-31,11
1990p	19,00	46,00	-27,00
1991p	20,56	44,86	-24,30
1992p	23,78	44,03	-20,26
TOTAL	111,17	282,03	-170,85
----- PRO MEMORIA: PROMEDIOS ANUALES -----			
82/85	3,79	6,40	-2,61
86/88	5,17	24,42	-19,25
89/92	20,12	45,79	-25,66
82/92	10,11	25,64	-15,53

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y de la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, tomados de LAFUENTE y ORO (1992).

* Los datos de la columna A se refieren al conjunto de los agentes ejecutores de las actividades de I+D; es decir, Administraciones Públicas, Universidades, Empresas e Instituciones Privadas sin fines de lucro.

Los datos de la columna B incluyen las cuotas pagadas a programas internacionales, así como una estimación de la aportación española al Programa Marco de la Comunidad Europea.

p Cifras provisionales.

relevante¹³⁾. Tales presiones han sido aceptadas tanto por razones de carácter político -pues el énfasis en la homologación con las pautas de la Europa Comunitaria ha sido una guía de la acción gubernamental durante la última década- como porque se creía que, orientando los recursos internos en función de prioridades similares a las de los programas europeos, se generaría rápidamente una suficiente capacidad para obtener retornos financieros procedentes de éstos, a la vez que la superación del secular retraso tecnológico del país.

Tal creencia presupone una concepción excesivamente lineal y simplificadora de las relaciones que se establecen entre la ciencia, la tecnología y la economía; concepción en la que la configuración orgánica del sistema productivo no juega ningún papel, de manera que no puede reconocerse que el carácter específico y acumulativo de la tecnología implica que su desarrollo se encuentra intrínsecamente vinculado a la amplitud y diversificación de ese sistema, en cuyas empresas residen la experiencia industrial y las competencias técnicas que aquel requiere. Esta es la razón por la cual el importante esfuerzo realizado para incrementar los recursos destinados a la I+D en el sector empresarial, no se ha visto reflejado en un aumento sustancial de su producción de innovaciones.

¹³⁾ Cfr. SANZ y MUÑOZ (1992) pág. 47.

4. CONCLUSIONES.

El análisis efectuado en los epígrafes precedentes ha permitido confirmar que la política tecnológica española, a pesar de sus ambiciosos objetivos y del fuerte impulso que experimentó durante la segunda mitad de los años ochenta, no ha logrado todavía movilizar los recursos económicos que se requieren para aproximar, de forma significativa, la dotación interna de recursos tecnológicos a los niveles que prevalecen en los países más desarrollados. Ello no ha de resultar sorprendente si se tiene en cuenta que la amplitud del retraso relativo de España en cuanto a la generación de tecnología, implica la necesidad de efectuar un esfuerzo continuado durante un período de tiempo muy largo. Por esta razón, hay que considerar positivamente el hecho de que las Administraciones Públicas lograran triplicar, en tan sólo un quinquenio, sus ayudas financieras a las actividades empresariales de I+D; pero, a la vez, hay que reconocer que no por ello se ha logrado compensar el déficit histórico de intervención pública en este terreno y que, en consecuencia, no se justifica el estancamiento que han experimentado esas ayudas al iniciarse la década de los noventa. A este respecto, es preciso recordar que, en términos comparativos europeos, la política tecnológica española es todavía débil y que esa debilidad sólo podrá superarse si se produce una radical modificación en la jerarquización de los objetivos de la política industrial.

Por otra parte, el análisis de la distribución de la financiación pública de la I+D empresarial entre los diferentes tipos de agentes que participan en ésta, ha puesto de relieve la existencia de una brecha muy profunda entre la realidad y los problemas tecnológicos y productivos del país, y las prioridades que orientan esa distribución. A este respecto, puede afirmarse que estas prioridades carecen de relación alguna con las ventajas tecnológicas, la eficiencia innovadora o las ventajas comparativas internacionales de las

diferentes industrias; y que tampoco se han establecido con la finalidad de atenuar la dependencia de la tecnología foránea o las carencias del sistema productivo en el terreno competitivo.

La razón de esta situación hay que buscarla en la pauta imitativa que han seguido los responsables de la política tecnológica española, al definir sus prioridades, respecto al contenido de los programas que constituyen la política tecnológica de la Comunidad Europea. En ello han influido razones de orden político, a la vez que evidentes carencias analíticas en la concepción de las relaciones que gobiernan la vinculación entre el desarrollo científico y tecnológico y el desarrollo económico; pero el factor más relevante ha sido el fuerte desequilibrio existente entre la aportación española a la financiación de esos programas europeos y los recursos obtenidos de ellos.

La consecuencia de todo ello ha sido una asignación de recursos distorsionada que, por carecer de referentes reales en el sistema productivo, se ha mostrado sumamente ineficiente para incrementar la generación interna de innovaciones. Y de este modo, la política tecnológica española ha desaprovechado las oportunidades que se abrieron cuando, hace casi una década, se reunió la voluntad política necesaria para impulsarla.

APENDICE: INDICADORES PRODUCTIVOS Y TECNOLOGICOS DE LOS SECTORES INDUSTRIALES

Esfuerzo relativo en investigación (EIR)

Definición:

$$EIR_i = (GID_i / \sum GID_i) / (VA_i / \sum VA_i)$$

Donde GID y VA designan el gasto en I+D y el valor añadido de cada sector i, respectivamente.

Si se supone que cuanto mayores son las oportunidades tecnológicas en una industria, mayor es la actividad investigadora que desarrollan las empresas encuadradas en ellas, este indicador puede ser considerado representativo de esas oportunidades.

Este indicador ha sido calculado como media del período 1985-1990 a partir de los datos que proporciona el INE sobre el gasto en I+D -cuyos valores se recogen en el cuadro 7- y de una estimación de la distribución del valor añadido industrial para el mismo período, elaborada a partir de las Tablas input-output y de los índices de la producción y los precios industriales. En BUESA (1992a) y en BUESA y MOLERO (1992) pueden consultarse los valores del indicador para otros períodos temporales.

Capacidad innovadora relativa (CIR)

Definición:

$$CIR_i = (PAT_i / \sum PAT_i) / (VA_i / \sum VA_i)$$

Donde PAT designa el número de patentes españolas concedidas a residentes nacionales en cada industria i y VA es el valor añadido.

Este indicador puede ser tomado como una aproximación a la eficiencia innovadora de las diferentes industrias, aunque no debe ocultarse que sus valores se encuentran afectados por las diferencias intersectoriales existentes en cuanto a la propensión a patentar o, dicho de otro modo, a la utilización del sistema de patentes como medio de apropiación de las innovaciones.

El indicador ha sido calculado para el período 1983-1990, a partir de la información que proporciona la base de datos CIBEPAT que elabora la Oficina Española de Patentes, clasificada de acuerdo con la metodología que se expone en BUESA (1992a), así como de la referente al valor añadido antes señalada. Los datos de base correspondientes se exponen en BUESA y MOLERO (1992).

Indice de especialización tecnológica (IET)

Definición:

$$IET_i = (PAT_i / PAW_i) / (\sum PAT_i / \sum PAW_i)$$

Donde PAT designa el número de patentes españolas concedidas a residentes nacionales y PAW al de las concedidas a residentes nacionales y extranjeros en cada industria i.

Este indicador revela las ventajas tecnológicas que se desarrollan con referencia al mercado interno y puede ser tomado también como una aproximación a la eficiencia innovadora. En relación con el precedente, hay que señalar que sus valores no se encuentran afectados por las diferencias intersectoriales en la propensión a patentar.

El indicador ha sido elaborado para el período 1987-1990 partiendo de la misma información que el anterior. Los valores correspondientes se han tomado de BUESA y MOLERO (1992).

Dependencia tecnológica (DPT)

Definición:

$$DPT_i = MTEC_i / RTEC_i$$

Donde MTEC designa al conjunto de los recursos tecnológicos importados -tanto incorporados a las mercancías como pagos al exterior en concepto de licencias y asistencia técnica- por cada sector i; y RTEC se refiere al conjunto de los recursos tecnológicos utilizados en cada sector i. El valor de esta última variable recoge el de la primera añadiendo el gasto en I+D.

Este indicador refleja el nivel que alcanza la dependencia tecnológica en cada industria. Su cuantificación corresponde al año 1988, habiéndose tomado los datos de SANCHEZ (1992).

Indice de especialización (IDE)

Definición:

$$IDE_i = P_i / (P_i + M_i - X_i)$$

Donde P, M y X designan, respectivamente, la producción, las importaciones y las exportaciones de cada industria i.

Este índice refleja cuál es el nivel de las ventajas comparativas internacionales de cada industria de una forma más fidedigna que los más convencionales que se construyen a partir del saldo comercial, tal como ha destacado LAFAY (1990). Tales ventajas se derivan de la posición competitiva de los productores nacionales frente a los extranjeros, tanto

en el mercado interno como en los mercados internacionales, aspectos ambos que quedan sintetizados en el índice, pues:

$$IDE_i = TCI_i / (1 - PEX_i)$$

Siendo TCI y PEX los indicadores que se definen más adelante.

El indicador se ha estimado para el año 1990 a partir de los datos de producción y comercio exterior que proporciona el Ministerio de Industria. Un análisis de la industria española que toma como base este indicador y sus componentes, puede consultarse en BUESA y MOLERO (1988) y en BUESA (1992b).

Tasa de cobertura del mercado interno (TCI)

Definición:

$$TCI_i = (P_i - X_i) / (P_i + M_i - X_i)$$

Donde el significado de las variables es el mismo que en el anterior indicador.

Este indicador expresa sintéticamente el resultado de la competencia de los productores nacionales y extranjeros, en las condiciones de protección existentes en el momento para el que se calcula, dentro del mercado interno. Tal resultado es consecuencia de la capacidad competitiva de los primeros frente a los segundos, así como del nivel que alcanza el desarrollo de la industria correspondiente.

El indicador se ha estimado para el año 1990 a partir de las mismas fuentes que el precedente.

Propensión exportadora (PEX)

Definición:

$$PEX_i = X_i / P_i$$

Donde el significado de las variables es el mismo que en el anterior indicador.

Este indicador expresa sintéticamente el resultado de la competencia de los productores nacionales y extranjeros, en las condiciones institucionales existentes en el momento para el que se calcula, en los mercados internacionales. Su valor puede ser tomado como indicativo de la capacidad competitiva internacional de cada industria.

El indicador se ha estimado para el año 1990 a partir de las mismas fuentes que el precedente.

INDICADORES PRODUCTIVOS Y TECNOLOGICOS
DE LOS SECTORES INDUSTRIALES

SECTORES	IDE	TCI	PEX	EIR	CIR	IET	DPT
2	1,06	0,90	0,15	1,24	0,28	0,32	0,58
3	1,00	1,00	0,00	0,53	0,33	0,64	0,50
4 a	0,27	0,27	0,00	0,39	0,09	0,58	0,23
5	0,58	0,42	0,27	0,51			0,20
6	0,95	0,81	0,14	0,36	0,22	0,49	0,71
7	1,04	0,90	0,14	0,40	0,19	0,52	0,42
8	0,82	0,64	0,21	2,19	2,54	0,11	0,56
9	0,99	0,87	0,12	0,40	0,40	1,07	0,42
10	0,66	0,42	0,37	1,48	6,79	1,01	0,66
11 b	0,34	0,08	0,75	13,25	3,22	0,56	0,88
12 c	0,87	0,70	0,20	1,44	1,64	1,03	0,62
13	0,59	0,49	0,17	4,08			0,67
14	1,09	0,65	0,41	2,07	0,23	1,95	0,82
15	1,14	0,95	0,17	0,43	0,40	1,66	0,68
16	0,69	0,45	0,34	5,91	2,42	1,12	0,65
17	0,45	0,33	0,25	1,00			0,91
18	1,01	0,95	0,06	0,24	0,36	0,79	0,62
19	0,98	0,76	0,22	0,06	0,51	1,30	0,77
20	0,92	0,80	0,13	0,07	1,00	1,58	0,58
21	0,92	0,80	0,14	0,17	0,24	0,78	0,54
22 d	1,04	0,87	0,16	0,92	0,90	2,01	0,68
23	0,87	0,66	0,24	0,23			0,51

Fuentes: Véase el texto del Apéndice.

a: Para los indicadores CIR e IET incluye el sector 5.

b: Para los indicadores CIR e IET incluye el sector 17.

c: Para los indicadores CIR e IET incluye el sector 13.

d: Para los indicadores CIR e IET incluye el sector 23.

Para la designación de los sectores, vid. el cuadro 7.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALONSO, J.A. (1991): "Economía española: especialización comercial y factores de competitividad". Incluido en J. Velarde, J.L. García Delgado y A. Pedreño (eds.): Apertura e internacionalización de la economía española. Ed. Colegio de Economistas de Madrid. Madrid.
- ALONSO, J.A. (1992): "Tecnología y crecimiento: crónica de un desencuentro". Ekonomiaz, nº 22. Primer cuatrimestre.
- BARAÑANO, A.M. (1992): "Factores organizativos determinantes del éxito innovador: análisis de la empresa española". Comunicación a las Primeras Jornadas de Investigación sobre las Relaciones entre Ciencia, Tecnología, Economía y Sociedad (RICTES). San Lorenzo de el Escorial. Octubre.
- BRANDTS, J. y BUSOM, I. (1992): "Las subvenciones a la I+D ¿funcionan o no funcionan?". Ekonomiaz, nº 23. Segundo cuatrimestre.
- BUESA, M. (1992): "Política tecnológica: una evaluación global". Economistas, nº 52. Enero.
- BUESA, M. (1992a): "Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)". Incluido en J.L. García Delgado (ed.): Economía española, cultura y sociedad. Homenaje a Juan Velarde Fuertes. Ed. Eudema. Madrid. Tomo I.
- BUESA, M. (1992b): "El sistema productivo y la política industrial en España, 1970-1990". Cuadernos de Relaciones Laborales, nº 1.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1988): Estructura industrial de España. Ed. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1990): "Política tecnológica y base industrial". Incluido en J. Velarde, J.L. García Delgado y A. Pedreño (eds.): La industria española. Recuperación, estructura y mercado de trabajo. Ed. Colegio de Economistas de Madrid. Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1992): "Capacidades tecnológicas y ventajas competitivas en la industria española". Ekonomiaz, nº 22. Primer cuatrimestre.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1992a): Patrones del cambio tecnológico y política industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas. Ed. Civitas e IMADÉ. Madrid.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1993): "Patrones de innovación y estrategias tecnológicas en las empresas españolas". Incluido en J.L. García Delgado (ed.): España, Economía. Edición aumentada y actualizada. Ed. Espasa-Calpe. Madrid.

BUSOM, I.: "Impacto de las ayudas públicas a las actividades de I+D de las empresas: un análisis empírico". Herri-Ekonomiaz, Economía Pública, nº 11.

CANTWELL, J. (1991): "La teoría de la competencia tecnológica de la producción internacional y sus consecuencias". Información Comercial Española, nº 692. Abril.

CASSON, M. (1991): Global Research Strategy and International Competitiveness. Ed. Basil Blackwell. Oxford.

CICYT (1988): Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Madrid.

COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1991): Segunda encuesta sobre ayudas estatales en la Comunidad Europea. Bruselas.

DE LA FUENTE, A. (1992): "Histoire d'A: Crecimiento y progreso técnico". Investigaciones Económicas. Vol. XVI, nº 3.

EDO, V. y PAREDES, R. (1992): "Análisis del gasto público en reconversión industrial en España". Hacienda Pública Española, nº 120-121.

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.

GONZALEZ, F. (1991): "Prólogo" al libro de R. Dorado et al.: Ciencia, tecnología e industria en España. Situación y perspectivas. Ed. Fundesco. Madrid.

KAMIEN, M.I. y SCHWARTZ, N.L. (1989): Estructura de mercado e innovación. Ed. Alianza. Madrid.

LAFAY, G. (1990): "La mesure des avantages comparatifs révelles". Economie Prospective Internationale, nº 41. Primer trimestre.

LAFUENTE, A. y ORO, L.A. (1991): "Evolución del sistema de ciencia y tecnología en España. El Plan Nacional de I+D". Incluido en R. Dorado et al.: Ciencia, tecnología e industria en España. Situación y perspectivas. Ed. Fundesco. Madrid.

LAFUENTE, A. y ORO, L.A. (1992): El sistema español de ciencia y tecnología en el marco internacional. Evolución y perspectivas. Ed. Fundesco. Madrid.

MARCOVITCH, J. et al. (1990): Instrumentos de indução à inovação tecnológica: uma avaliação dos incentivos fiscais. Instituto de Estudos Avançados. Universidades de São Paulo. Documentos. Serie Política Científica e Tecnológica, nº 04. São Paulo.

MARTINEZ, C. y PASCUAL, N. (1988): "Productividad multifactor y efecto capacidad en la industria española, 1971-1981". Investigaciones Económicas. Suplemento.

MICYT (1991): Informe sobre la industria española, 1990. Madrid.

MINER (1987): España en Europa: un futuro industrial. La política industrial en el horizonte 1992. Madrid.

MOLERO, J. y MOLAS, J. (1992): Spanish innovative performance. Evidence from U.S. patenting. Documento de Trabajo, nº 9214. Facultad de Ciencias Económicas Y empresariales. Universidad Complutense. Madrid.

MOLERO, J. y BUESA, M. (1993): "Multinational companies and technological change: Basic traits and taxonomy of the behaviour of German industrial companies in Spain". Research Policy, nº 22, Junio.

MUÑOZ-DELGADO, J.A. (1990): "Los retornos de España en los programas comunitarios de I+D". Política Científica, nº 22. Mayo.

MYRO, R. (1983): "Evolución de la productividad global de la economía española en el período 1965-1981". Información Comercial Española, nº 594. Enero.

MYRO, R. (1990): "La política industrial y la recuperación de la industria española". Pensamiento Iberoamericano, nº 17. Enero-Junio.

MYRO, R. (1992): "La competitividad de la industria española". Incluido en J.L. García Delgado (ed.): Economía española, cultura y sociedad. Homenaje a Juan Velarde Fuertes. Ed. Eudema. Madrid. Tomo I.

NAVARRO, M. (1990): Política de reconversión: balance crítico. Ed. Eudema. Madrid.

PATEL, P. y PAVITT, K. (1991): "Large firms in the production of the world's technology: an important case of 'non-globalisation'". Journal of International Business Studies, vol. 1. Primer trimestre.

PAVON, J. e HIDALGO, A. (1991): "Del proyecto de ley de innovación tecnológica a la ley de la ciencia: análisis de un cambio de modelo". ESIC Market. Enero-Marzo.

PEARCE, R.D. y SATWINDER, S. (1992): Globalising research and development. Ed. MacMillan. Londres.

QUINTANILLA, M.A. (1992): "El sistema español de ciencia y tecnología y la política de I+D". Arbor, nº 554-555. Febrero-Marzo.

ROSENBERG, N. (1979): Economía del cambio tecnológico. Ed. Fondo de Cultura Económica. México.

SANCHEZ, M.P. (1992): La demanda de tecnología en España en la década de los 90. Ed. Instituto de Estudios y Análisis Económicos. Madrid.

SANZ, L. y MUÑOZ, E. (1992): "Las políticas científicas y tecnológicas en España: desde la autarquía a la transición". Alfoz, nº 94-95.

SEGURA, J. et al. (1992): Un panorama de la industria española. Ed. MICYT. Madrid.

SOETE, L. y PATEL, P. (1985): "Recherche-développement, importations de technologie et croissance économique. Une tentative de comparaison internationale". Revue Economique, vol. 36, nº 5. Septiembre.

SOLANA, J. (1991): "Presentación general" al libro de R. Dorado et al.: Ciencia, tecnología e industria en España. Situación y perspectivas. Ed. Fundesco. Madrid.

SUAREZ, F.J. (1992): "Economías de escala, poder de mercado y externalidades: medición de las fuentes del crecimiento español". Investigaciones Económicas, vol. XVI, nº 3.

TRIANA, E. (1991): "El sistema de promoción tecnológica". Incluido en R. Dorado et al.: Ciencia, tecnología e industria en España. Situación y perspectivas. Ed. Fundesco. Madrid.

WARRANT, F. (1991): Le deploiement mondial de la R&D industrielle. Facteur et garant de la globalisation de la technologie et de l'economie. Ed. Comisión de las Comunidades Europeas. Monitor. FAST. FOP 276. Bruselas.