



- ◆ Trabajo realizado por el equipo de la Biblioteca Digital de la Fundación Universitaria San Pablo-CEU
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 del T.R.L.P.I. (Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 12 abril 1996)

Política tecnológica

RAFAEL PAMPILLÓN OLMEDO

Profesor del Instituto de Empresa

Catedrático de la Universidad San Pablo-CEU

I. INTRODUCCIÓN

Los fundamentos de la competencia se desplazan, cada vez más, hacia la creación y asimilación de conocimientos. Sin embargo, el aparato productivo español depende mucho de las innovaciones extranjeras. Efectivamente, España importa mucha tecnología, crea poca y casi no exporta nada. Es por ello que el país sigue necesitando hacer un esfuerzo mayor en investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D).

La dependencia tecnológica española queda reflejada en los saldos negativos de su balanza de «royalties» que contabiliza el flujo anual de los pagos y cobros por la utilización de patentes entre España y el resto del mundo. En el Cuadro 1 se puede observar cómo los saldos han sido muy negativos en los últimos años y con coberturas muy bajas y en descenso, desde 1993, demostrando la elevada dependencia tecnológica española.

CUADRO 1
BALANZA DE ROYALTIES
(en millones de pesetas)

Año	Ingresos (X)	Pagos (M)	Saldo	Cobertura X/M
1985	2.628	32.540	-29.912	8%
1993	12.900	95.800	-82.900	13%
1995	16.315	129.224	-111.700	13%
1996	17.371	152.694	-129.000	11%
1997	18.632	189.734	-171.102	10%
1998	23.920	234.026	-210.106	10%

Fuente: Banco de España (1999).

Además, España importa mucha tecnología incorporada a los bienes de equipo y exporta relativamente poca (Cuadro 2). La reducida cobertura de la balanza de bienes de equipo y el elevado y creciente peso que representan las importaciones de bienes de equipo en la inversión son indicadores de la escasa capacidad tecnológica de España y, consiguientemente, de su acusada dependencia de la tecnología extranjera.

CUADRO 2
COMERCIO EXTERIOR DE LA INDUSTRIA DE BIENES DE EQUIPO
(En millones de pesetas corrientes)

Años	Importación	Exportación	Cobertura X/M %
1975	148.500	53.400	36
1990	1.870.400	819.867	43,8
1993	1.907.900	1.256.400	65,8
1995	2.637.237	1.710.700	64,8
1997	3.783.000	2.406.000	63,6
1998	4.235.072	2.475.686	58,5

Fuente: SERCOBE (1999).

El origen del déficit tecnológico español se puede encontrar en los reducidos gastos en I+D. Esta escasa «intensidad investigadora» puede comprobarse comparando los datos españoles con los de la media europea (referentes a la parte del PIB que se destina a I+D), o al número de investigadores y científicos en relación con la población activa. El problema es aún mayor si tomamos como referencia los casos de Estados Unidos y Japón. Las inversiones en tecnología en España representan el 4% de todas las europeas, cuando el PIB español es el 8% de la UE. Los gastos en I+D representan porcentajes del 1% sobre el PIB, muy alejados del promedio de la UE, que es del 2%. España sufre todavía un retraso tecnológico en comparación con los demás países de su entorno; por ejemplo, tiene la mitad de científicos por cada 1.000 habitantes que la media de los países de la OCDE¹.

Por lo que se refiere al esfuerzo inversor de cada país, la disminución en los gastos de investigación y desarrollo en la OCDE como porcentaje del PIB, que comenzó a principios de los años

¹ OCDE (1998).

noventa, ha dado muestras de recuperarse a partir de 1995. La evolución del gasto en I+D en relación con el PIB de Estados Unidos, Alemania, España y de la OCDE se incluye en el Cuadro 3.

CUADRO 3
PORCENTAJE DEL GASTO EN I+D SOBRE EL PIB

<i>Países</i>	1981	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Estados Unidos	2,4	2,9	2,8	2,8	2,8	2,6	2,5	2,6	2,6	2,6
Francia	2,0	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,4	2,3	2,3	n.d.
Alemania	2,4	2,7	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
Reino Unido	2,4	2,2	2,2	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,0	n.d.
España	0,4	0,6	0,85	0,87	0,92	0,91	0,85	0,80	0,87	0,86
Media OCDE	2,0	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2

Fuente: OCDE, 1998

II. JUSTIFICACIÓN DE LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN

La política de innovación tecnológica constituye un asunto del mayor interés y actualidad, desde el punto de vista de la actividad económica de un país, máxime teniendo en cuenta que cuando se escriben estas líneas parece que se están perfilando en España los instrumentos de política económica para fomentar e impulsar la innovación industrial y el desarrollo tecnológico, que son elementos clave para lograr el objetivo de competitividad y de modernización de las empresas españolas.

La industria española, como el resto de las industrias de los países de nuestro entorno, llevan algunos años afrontando el reto de su necesaria adaptación al contexto económico europeo e internacional marcado por el fenómeno de la globalización mundial de la economía. El fenómeno globalizador impone el necesario incremento de la competitividad y el constante reto de la innovación tecnológica.

La plena inserción de la economía española en este nuevo marco económico internacionalizado y globalizado en el que los cambios tecnológicos se suceden a un ritmo acelerado, obliga, pues, a prestar especial atención a políticas que estimulen la I+D, las nuevas tecnologías, la calidad y el diseño.

Por eso los Gobiernos deben promover que las empresas dediquen recursos al desarrollo tecnológico, porque para poder actuar competitivamente es preciso mantener una línea de constante innovación. Sin embargo, la innovación abarca muchos aspectos, como son la I+D, la adquisición de equipos, la compra de licencias, los recursos humanos, etc., sobre los que inciden diversos factores entre los que destacan los políticos y los regulatorios. Sin embargo, uno de los obstáculos más importantes con los que se encuentra la innovación, son las limitaciones para su financiación, dado el gran componente de riesgo en su inversión.

¿Debe el Gobierno facilitar la financiación de las actividades de innovación? Se trata de un tema polémico, porque la mayor parte de los economistas creen que la intervención del Estado en el mercado libre distorsiona el equilibrio general de la economía, así como el funcionamiento eficiente de los mercados². El argumento del equilibrio general consiste en que cada sector compite con otros sectores para obtener recursos, por definición, escasos. Por tanto, si un sector consigue un acceso privilegiado a los recursos financieros, otros sectores se verán privados de esos recursos. El argumento de los mercados eficientes defiende que los recursos se asignan mejor en una situación de libre mercado; las intervenciones del Gobierno no harían otra cosa que distorsionar estos mercados y conducirían a ineficiencias. Por tanto, ¿por qué intervenir? La contestación de los nuevos teóricos del comercio es que, mediante la intervención, los Gobiernos podrían estimular actividades que generen externalidades positivas³.

Hay que señalar que las actividades de investigación y desarrollo de una empresa generan beneficios no sólo para la propia empresa sino también para otras (suministradores, clientes, trabajadores) por encima del coste de la I+D (Pampillón, 1991). En tal caso, tendría sentido que se animara a las empresas a que

² Una explicación más detallada se puede encontrar en Pampillón (1991).

³ En este sentido, la intervención pública en el desarrollo tecnológico se justifica plenamente desde un punto de vista teórico, sobre todo por las economías externas positivas que genera la tecnología. Es decir, la rentabilidad privada del gasto en I+D que realizan las empresas es menor, en muchos casos, que el beneficio social que generan las innovaciones, por tanto, el mercado no ofrece incentivos suficientes para alcanzar el gasto socialmente óptimo en I+D (Pampillón, 1988).

realizaran innovaciones, incluso a través de desgravaciones (o subsidios).

En definitiva, una razón fundamental para elevar el gasto español en I+D es la rentabilidad social que este tipo de gastos genera a través de su contribución al crecimiento económico. España invierte actualmente sólo un 20% del óptimo, y la rentabilidad de estas inversiones, en nuestro país, es 5 veces más alta que la inversión en capital físico (De la Fuente y Vives, 1998). Además, no conviene olvidar que los sectores que presentan actualmente un mayor dinamismo en cuanto a la creación de empleo son, a la vez, los que presentan mayor capacidad de innovación tecnológica (Pampillón y Uxó, 1999).

III. LA EJECUCIÓN DE LA I+D EN ESPAÑA

Una cuestión diferente a la financiación de la I+D es la de qué agente debe llevar a cabo la ejecución de ese gasto. El análisis empírico realizado por Garland y Pampillón (1996) analiza, precisamente, el impacto de las actividades de I+D en el crecimiento económico y en la competitividad de diferentes países según el agente que lo lleve a cabo. El ajuste estadístico señala que los gastos en I+D realizados por las empresas tienen un mayor impacto en el crecimiento del PIB que la I+D ejecutada por el Estado⁴. Este análisis confirma la tesis de que las actividades de I+D de las empresas son esenciales para la competitividad de los países. Los resultados de nuestra investigación apoyan también la preferencia, bastante generalizada en la economía mundial, de que la I+D debe ser ejecutada por las empresas en detrimento de la realizada por el sector público.

Las empresas españolas parecen poco vinculadas a los programas públicos, a los centros de investigación y a las oficinas de transferencia de resultados de la investigación⁵. En este sentido, la prioridad en política científica para los próximos años debe ser el establecimiento de ayudas para favorecer la cooperación

⁴ De ahí que la Ley de Innovación exija la presencia activa de los agentes industriales innovadores de naturaleza privada.

⁵ Círculo de Empresarios (1995).

entre empresas y organismos públicos de investigación en proyectos de I+D, la potenciación de un programa de investigación en tecnologías de la información y comunicaciones y la creación de departamentos de investigación en empresas. En el Cuadro 4 se puede observar cómo el sector público ejecuta el 56% del total de los gastos en I+D, lo que puede impedir que la investigación básica se transforme en innovaciones de carácter productivo.

CUADRO 4
DISTRIBUCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA I+D POR SECTORES

	1981	1985	1989	1991	1993	1995	1996	1997
<i>Empresas privadas</i>								
Estados Unidos	70,3	72,6	71,0	72,8	70,9	72,0	73,2	74,4
Alemania	70,2	73,1	72,2	69,3	66,8	66,2	66,3	67,0
España	45,5	55,2	56,3	56,0	47,8	48,2	48,6	49,9
Media OCDE	65,8	68,8	68,8	69,0	66,9	67,5	68,3	69,6
<i>Administraciones</i>								
<i>Públicas</i>								
Estados Unidos	12,1	11,7	10,7	9,8	10,3	9,7	9,0	8,3
Alemania	13,7	12,9	12,9	13,9	15,2	15,4	15,6	15,2
España	31,6	24,2	22,7	21,3	20	18,6	18,2	17,4
Media OCDE	15,0	13,8	12,6	12,3	12,8	12,6	12,0	11,4
<i>Centros de enseñanza superior</i>								
Estados Unidos	17,6	15,7	18,3	17,4	18,8	18,3	17,8	17,3
Alemania	16,1	14	14,9	16,8	18	18,4	18,1	17,8
España	22,9	20,6	21	22,7	32,2	32,2	33,2	32,7
Media OCDE	19,2	17,4	18,6	18,7	20,3	19,9	19,7	19

Fuente: COTEC, 1999.

Por último, señalar que parte de la investigación que realiza el sector público debe dirigirse a proporcionar al aparato productivo la tecnología que necesita, favoreciendo, especialmente, la innovación en la pequeña y mediana empresa española. En este sentido, los organismos públicos de investigación deben fijarse como objetivo contribuir al desarrollo económico del país y ser centros de excelencia investigadora conectados a las necesidades del sector privado, capaces, por tanto, de preguntarse y de dar respuesta a las necesidades del mercado. No hay que olvidar que

el objetivo de la política científica y tecnológica es el crecimiento económico y, por tanto, del empleo del país.

En los países de la OCDE, la economía de mercado gana cada día mayores espacios para su desarrollo. En cambio, las tradicionales políticas públicas industriales, que, en general, distorsionaban la competencia, están desapareciendo. Las subvenciones a empresas, la regulación de precios y las concesiones monopolísticas, son instrumentos de las políticas industriales que están cayendo en desuso. En todos los países, y España es un caso paradigmático, se observa un proceso general de privatizaciones, liberalizaciones y desregulaciones que favorece el desarrollo de los mercados.

En estas circunstancias, los Gobiernos orientan sus intervenciones de estímulo de la producción hacia aquellos instrumentos compatibles con el buen funcionamiento de los mercados; entre estos instrumentos destaca con fuerza la llamada política científica y tecnológica, que tiene como finalidad la aceleración de los procesos de innovación, sobre todo en las empresas del sector privado. Tanto más cuando el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se caracteriza por una presencia muy alta del sector público en la financiación y ejecución de la investigación. En el Cuadro 4 se observa cómo en España, en 1997, las empresas sólo realizaban el 49% de todo el gasto en I+D, frente al 62% de la UE, y entre 1985 y 1994, el 60% del crecimiento del gasto en tecnología se explica por el aumento de la financiación pública. Sin embargo, parece esperanzador que esté aumentando la participación del sector empresas en los gastos de I+D, frente a una reducción de la participación de las Administraciones Públicas y Universidades. En 1993 las empresas realizaban el 48% del total del gasto en I+D, en 1997 el 50%.

En cuanto a la financiación, según los datos del Cuadro 5 se puede deducir lo siguiente: a) Aproximadamente el 63% del gasto en I+D en la OCDE es financiado por las empresas privadas, destacando, en este sentido, la importancia del sector privado en Estados Unidos, que financia el 65% de la I+D; b) España es uno de los países de la OCDE en el cual un mayor porcentaje del gasto en I+D es financiado por los inversores extranjeros. Este porcentaje ha aumentado en los últimos años; c) El peso del I+D financiado

por las Administraciones Públicas también es en España significativamente superior a la media de la OCDE; d) España es, asimismo, es uno de los países en los que menor porcentaje del total gasto en I+D es financiado por las empresas privadas (45,5%).

CUADRO 5
DISTRIBUCIÓN DE LA FINANCIACIÓN DE LA I+D POR SECTORES

	1981	1985	1989	1991	1993	1995	1996	1997
<i>Empresas privadas</i>								
Estados Unidos	48,8	50,0	52,2	57,6	58,4	60,5	62,5	64,6
Alemania	57,9	61,8	63,3	61,7	61,4	60,9	60,8	61,6
España	42,8	47,2	47,8	48,1	41,0	40,3	43,5	45,5
Media OCDE	51,2	54,0	56,7	58,8	8,6	59,9	61,3	63
<i>Administraciones</i>								
<i>Públicas</i>								
Estados Unidos	49,3	48,3	45,6	38,7	37,7	36,6	33,6	31,6
Alemania	40,7	36,7	34,1	35,8	36,7	36,8	37,0	36,2
España	56	47,7	46,8	45,7	51,6	52,4	47,0	46,8
Media OCDE	45	42,3	38,8	35,7	35,5	33,8	32,2	30,5
<i>Centros de enseñanza superior</i>								
Estados Unidos	1,9	1,7	2,2	3,7	3,9	3,9	3,9	3,8
Alemania	0,4	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2
España	0,1	0,2	0,7	0,6	1	1	1	1
Media OCDE	2,5	2,4	2,6	3,4	3,7	3,9	4,0	3,9
<i>Inversores extranjeros</i>								
Estados Unidos	—	—	—	—	—	—	—	—
Alemania	1	1,2	2,1	2	1,6	2,0	1,9	1,9
España	1,1	4,9	4,7	5,6	6,4	6,3	6,0	6,7
Media OCDE	1,3	1,3	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,5

Fuente: COTEC, 1999.

IV. DESGRAVACIONES FISCALES

La Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades señala que «la realización de actividades de I+D da derecho a una deducción de la cuota íntegra del 20% de los gastos efectuados en el período impositivo por este concepto. Además, en el caso de que estos gastos fuesen mayores que la media de

los efectuados en los 2 años anteriores, se aplicará dicho porcentaje del 20% hasta la media, y el 40% sobre el exceso respecto de la misma» (artículo 33). Además, se permite la libre amortización de los elementos del inmovilizado material e inmaterial afectos a las actividades de I+D. En el caso de los edificios, podrán amortizarse por partes iguales, durante un período de 10 años, en la parte que se hallen afectos a las actividades de investigación y desarrollo (artículo 11.2).

Sin embargo, 1999 marcó un punto de inflexión. Primero, los Presupuestos Generales del Estado para el año 2000 previeron un aumento importante del gasto en I+D. El Estado tenía previsto invertir más de 460.000 millones de pesetas, un 46% más que en 1998. Uno de los aspectos más destacados, en lo que afecta más directamente a las empresas, es la inversión prevista en Investigación y Desarrollo (I+D), que en el año 2000 contará con una dotación superior al medio billón de pesetas, lo que supone un crecimiento del 10,5% con respecto al año anterior. A esos recursos hay que sumar los incentivos tributarios, que ascienden a más de 40.000 millones de pesetas adicionales.

Segundo, el proyecto de Ley de Acompañamiento de los Presupuestos fija definitivamente la deducción general en la cuota del Impuesto sobre Sociedades para inversiones en I + D en el 30%, cuando hasta ahora era del 20%. Además, la deducción por exceso sobre la media de los gastos de los dos ejercicios anteriores pasa del 40% al 50%. El proyecto de ley permite una deducción adicional del 10% por gastos de personal investigador. En lo que se refiere a la innovación tecnológica, por primera vez se podrán deducir los gastos por este concepto en los siguientes supuestos: proyectos concertados, el 15%; diseño industrial e ingeniería de procesos de producción, el 10%; gastos de adquisición de tecnología avanzada, el 10%, con un límite de 50 millones (para favorecer a las pymes) y gastos de certificación de normas de calidad, el 10%.

Tercero, la tramitación y futura aprobación, en el 2000, del Anteproyecto de Ley de Innovación Industrial y de su Régimen Fiscal y Financiero (Ley de Innovación) establecería el marco jurídico, fiscal y financiero que permitiera fomentar las actividades innovadoras de la industria. El Anteproyecto de Ley, todavía

no aprobado cuando se escriben estas líneas⁶, prevé instrumentos de financiación de carácter público en forma de créditos y préstamos cuyas condiciones de devolución se modularán conforme a los resultados de la innovación industrial. A la vez, el Anteproyecto define un régimen fiscal para las actividades encaminadas al logro de la innovación industrial. Las ventajas fiscales consisten en dotaciones de reservas voluntarias para la realización de determinadas actividades industriales innovadoras y para la adquisición de activos nuevos relacionados con las actividades de innovación industrial⁷.

V. EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (2000-2003)

En noviembre de 1999 se aprobó el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I), con una dotación de 508.000 millones de pesetas para el año 2000. A estos 508.000 millones hay que sumar la financiación procedente del sector privado, de las Comunidades Autónomas y de fuentes extranjeras, con lo que el sistema dispondrá de más de un billón y medio de pesetas.

El nuevo Plan Nacional prevé alcanzar en el año 2003 un porcentaje de gasto en I+D del 1,3% del Producto Interior Bruto (PIB). En 1998 el gasto se situó en el 0,9% del PIB. El Ejecutivo pretende así acercar el nivel de inversión en I+D al existente en los países más desarrollados de nuestro entorno.

Los objetivos del nuevo Plan Nacional de I+D+I son elevar el nivel de la ciencia y la tecnología españolas, incrementar los recursos humanos cualificados, elevar la competitividad de las empresas, mejorar la utilización de los resultados de I+D, fortalecer el proceso de internacionalización de la ciencia y la tecnología

⁶ El Ministerio de Economía y Hacienda plantea algunas dificultades por la reducción de ingresos fiscales que supondría su puesta en marcha. Además, se argumenta que al no estar correctamente definido el concepto de «innovación tecnológica», se corre el riesgo de convertirlo en un auténtico «coladero» para pagar menos en el Impuesto de Sociedades.

⁷ El Anteproyecto de Ley de la Innovación crea un Comité para el Fomento de la Innovación Industrial presidido por el ministro de Industria y Energía que informará a la Comisión para la Competitividad Industrial.

españolas y aumentar el nivel de conocimientos científicos. El plan supone una clarísima apuesta en favor del protagonismo del sector empresarial, que se verá beneficiado con numerosos incentivos fiscales.

Un objetivo destacado de la estrategia es elevar el número de investigadores en la sociedad española: de los actuales 3,3 investigadores por cada 1.000 habitantes a los 4 por mil. Durante los cuatro años de vigencia del Plan se incorporarán 2.000 nuevos investigadores al sistema científico español y se facilitará la integración de 500 jóvenes doctores en empresas y de 1.000 tecnólogos en pymes y en centros tecnológicos.

El plan propone promover el incremento de la participación empresarial, de manera que pase del 49% al 65%. Se trata de seguir el modelo norteamericano, donde las empresas realizan las tres cuartas partes del esfuerzo.

Los *objetivos estratégicos* del Plan son:

1. Incrementar el nivel de la ciencia y tecnología españolas, tanto en tamaño como en calidad.
2. Elevar la competitividad de las empresas y su carácter innovador.
3. Mejorar el aprovechamiento de los resultados de I+D por parte de las empresas y la sociedad española en su conjunto.
4. Fortalecer el proceso de internacionalización de la ciencia y la tecnología españolas.
5. Incrementar los recursos humanos cualificados, tanto en el sector público como en el privado, con especial énfasis en éste último, así como aumentar la movilidad entre los diferentes centros.
6. Aumentar el nivel de conocimientos científicos y tecnológicos de la sociedad española.
7. Mejorar los procedimientos de coordinación, evaluación y seguimiento técnico del PN.

Las *modalidades de participación* en el Plan son:

1. Potenciación de recursos humanos. Incluye acciones relacionadas con la formación, movilidad y contratación de personal para actividades de I+D+I. Se busca con ello fortalecer la

- capacidad investigadora y tecnológica de los grupos de I+D, tanto del sector público como del privado.
2. Proyectos de I+D. Su fin es incrementar los conocimientos científicos y tecnológicos para su aplicación a corto, medio y largo plazo, con el objetivo último de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y la competitividad empresarial.
 3. Soporte a la innovación tecnológica. Pretende la aplicación de los resultados propios de otras actuaciones de I+D a los sectores empresariales de nuestro país.
 4. Equipamiento científico-técnico. Es un requisito básico para desarrollar una actividad de I+D competitiva.
 5. Acciones especiales. Se refiere a acciones puntuales como apoyo a la promoción internacional y la transferencia de tecnología, ayudas para promover la participación de los grupos españoles en programas internacionales de cooperación científica, etc.

ESCENARIO DE GASTO EN I+D+I

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Financiación						
1. Financiación pública (% s/gasto total)	31,5	36,9	36,2	35,2	35,0	34,8
2. Financiación privada (% s/gasto total)	64,4	59	59,5	60,2	60,6	61,0
3. Extranjero (% s/gasto total)	4,1	4,1	4,3	4,6	4,4	4,2
4. Total gasto	100	100	100	100	100	100
5. Esfuerzo en I+D+I (% s/ PIB)	1,55	1,73	1,83	1,92	1,96	2,0
Ejecución						
6. Sector público (% s/gasto total)	24,9	23,6	22,8	22,6	22,5	22,4
7. Sector privado (% s/gasto total)	75,1	76,4	77,2	77,4	77,5	77,6

Fuente: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

INDICADORES ASOCIADOS A LOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

<i>Indicadores de recursos económicos</i>	1998	2003
- % gasto en I+D respecto del PIB	0,95	1,29
- % gasto en I+D+I respecto del PIB	1,55	2,00
- % gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial	49,1	65,3
- % de empresas innovadoras respecto del total de empresas	12	25
- Creación de nuevas empresas de base tecnológica a partir de centros públicos de I+D y centros tecnológicos	—	100

<i>Indicadores de recursos humanos</i>	1998	2003
- Número de investigadores por 1.000 de población activa	3,3	4,0
- % de investigadores en el sector empresarial	23	27
- Personal de I+D por 1.000 de población activa	5,5	7
- % de personal de I+D en el sector empresarial	37	44
- Nuevos contratos y plazas de investigador en el sistema público de I+D	—	2.000
- Inserción de doctores en el sector empresarial	—	500
- Inserción de tecnólogos en PYMES y centros tecnológicos	—	1.000

Fuente: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

VI. CONCLUSIONES

Las imperfecciones existentes en mercados relacionados en el proceso innovador, las externalidades positivas que generan las nuevas tecnologías y las dificultades institucionales para cubrirse contra el riesgo que comporta la innovación, pueden desincentivar a los empresarios para dedicarse a esas actividades. Como la empresa española no gasta lo suficiente en I+D, la intervención del Estado puede ser necesaria. La política de innovación tecnológica se justifica porque los beneficios resultantes de los gastos en I+D no son siempre apropiables por las empresas innovadoras, y, por tanto, los empresarios pueden carecer de incentivos para dedicarse a esas actividades.

Es decir, los gastos en I+D producen economías externas positivas que revierten en la sociedad pero no en la cuenta de resultados de las empresas. Como las empresas a la hora de tomar

sus decisiones de inversión en I+D no consideran los beneficios sociales, puede ser necesaria la intervención pública para garantizar ciertos niveles de apropiabilidad y de difusión de los resultados de la investigación.

La incorporación intensiva de ciencia y de tecnología a los diferentes sectores productivos es uno de los elementos básicos del crecimiento económico de los países. Diversos estudios empíricos han demostrado que el progreso técnico contribuye al crecimiento económico de las naciones en mucha mayor medida que los factores capital y trabajo.

España importa mucha tecnología, crea poca y casi no exporta nada. Por tanto, parece que el país necesita hacer un esfuerzo mayor en investigación, lo que se traducirá en un mayor nivel tecnológico. La dependencia tecnológica española queda reflejada en los saldos negativos de su balanza tecnológica.

El origen del déficit tecnológico español se puede encontrar en los reducidos gastos en I+D. Efectivamente, los gastos en I+D, tanto del total de la economía como de las empresas, representan en España unas proporciones sobre el PIB que no sólo son inferiores a las medias de la UE, sino que se encuentran muy por debajo de lo que correspondería a nuestro nivel relativo de renta per capita.

En el Cuadro 6 vemos la evolución de la *ratio* «gasto en I+D/PIB» en los últimos años, comparando la situación española con la de la UE. Así, podemos ver cómo los gastos en I+D en España han experimentado un crecimiento mayor que el PIB, lo que ha implicado un incremento notable en la *ratio* de esfuerzo tecnológico —desde el 0,61% en 1986 hasta el 0,88% en 1998—, que ha posibilitado la convergencia hacia los niveles muy superiores que poseen, en promedio, nuestros socios de la UE. Con todo, la distancia que nos separa de la cota europea es enorme. Concretamente, la *ratio* de esfuerzo tecnológico español tan sólo supone un 46% del que tienen, de media, los países de la UE (y si vemos el mismo dato referido a EE.UU., estamos en el 33%). La insuficiencia de nuestro sistema de ciencia y tecnología se hace más evidente si se repara en que el desnivel que muestra España, en términos de I+D, es muy superior al que corresponde a su posición económica. Así, adviértase que la renta per cápita de

España se encuentra bastante más próxima a la media de la UE (en torno al 80%)⁸.

CUADRO 6
GASTO EN I+D/PIB DE ESPAÑA EN RELACIÓN
CON EL PROMEDIO DE LA UE. 1986-1998
(en porcentaje)

<i>Año</i>	<i>España (A)</i>	<i>UE (B)</i>	<i>A/B (porcentaje)</i>
1986	0,61	1,95	31,3
1987	0,64	2,00	32,0
1988	0,72	1,99	36,2
1989	0,75	1,99	37,7
1990	0,85	1,99	42,7
1991	0,87	1,98	43,9
1992	0,91	1,96	46,4
1993	0,91	1,98	46,0
1994	0,85	1,94	43,8
1995	0,85	1,92	44,3
1996	0,87	1,90	45,8
1997	0,86	1,91	45,0
1998	0,88	1,91	46,1

Fuente: INE.

Estos datos indican que el sistema español de ciencia y tecnología tenía en 1998 una dimensión todavía reducida en el conjunto de la UE, aunque experimentó un crecimiento a partir de 1987. A partir de 1992 se observa un estancamiento del gasto en I+D/PIB. De ahí que los Presupuestos Generales del Estado para el año 2000 prevean un aumento importante del gasto en I+D. El Estado tiene previsto invertir más de medio billón de pesetas, lo que supone un crecimiento del 10,5% con respecto al año anterior. Además, el Proyecto de Ley de Acompañamiento de los Presupuestos fija la deducción general en la cuota del Impuesto sobre Sociedades para inversiones en I + D en el 30%, cuando hasta ahora era del 20%. Por último, la futura aprobación, probablemente en el 2000, del Proyecto de Ley de Innovación Industrial y de su Régimen Fiscal y Financiero (Ley de Innovación)

⁸ Martín (1999).

establecerá el marco jurídico, fiscal y financiero que permitirá fomentar las actividades innovadoras de la industria.

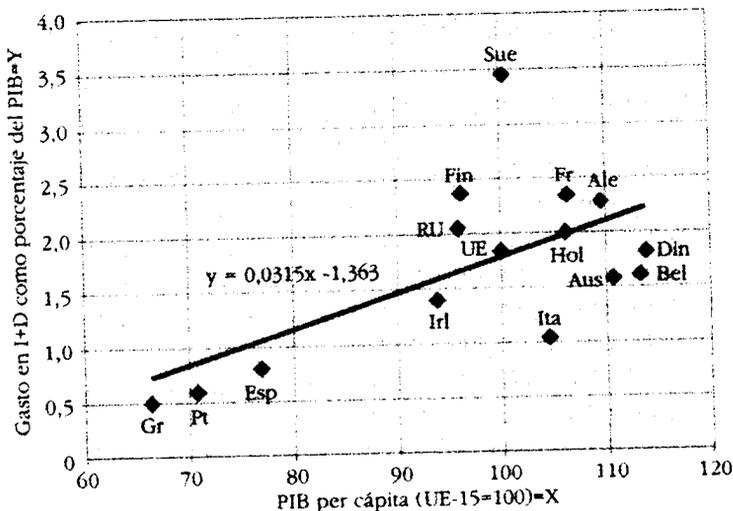
En el Anexo1 aparece en el eje horizontal el PIB per cápita y en el vertical el gasto en I+D en relación al PIB, para el año 1995, y se han representado los puntos correspondientes a los países de la UE y la propia UE en su conjunto. Al realizar un análisis de regresión simple, utilizando la renta per cápita como variable independiente, se obtiene un coeficiente positivo y significativo. Se ha trazado la recta de regresión simple que nos daría un «teórico» nivel de gastos en I+D correspondiente a cada nivel de desarrollo. Podemos observar que el punto para España (representado por «Esp») se encuentra por debajo de dicha recta, con lo que podríamos concluir que el esfuerzo en I+D realizado por nuestro país (representado por el gasto en I+D en relación al PIB) es menor que el que le correspondería de acuerdo con su nivel de desarrollo. Pero si consideramos que se cumple el objetivo del 1,3% del PIB del recientemente aprobado plan de I+D+I y suponiendo que el ritmo de convergencia medio fuera el mismo que el experimentado en los últimos 5 años, España alcanzaría en el 2003 justamente su nivel teórico (Anexo 2).

La política tecnológica debe seguir incrementando la vinculación de las empresas con los procesos de innovación tecnológica y aumentar así el peso del desarrollo tecnológico frente a la investigación básica. En el marco económico internacionalizado y globalizado en el que los cambios tecnológicos se suceden a un ritmo acelerado, hay que dar la bienvenida a estas políticas que estimulan la I+D. Pero sin olvidar que parte, y parte importante, de la investigación que realiza el sector público debe dirigirse a proporcionar al aparato productivo la tecnología que necesita, favoreciendo, especialmente, la innovación en la pequeña y mediana empresa española. En este sentido, los organismos públicos de investigación deben fijarse como objetivo contribuir al desarrollo económico del país y ser centros de excelencia investigadora conectados a las necesidades del sector privado, capaces, por tanto, de preguntarse y de dar respuesta a las necesidades del mercado. No hay que olvidar que el objetivo de la política científica y tecnológica es el crecimiento económico y, por tanto, del empleo del país.

El paulatino incremento de los fondos públicos destinados en España al desarrollo e innovación tecnológica, contribuirán a modificar esta situación. La política de innovación es especialmente importante en un momento en el que ya no se puede competir en los mercados internacionales en función únicamente de los costes de personal, sino que es necesario incrementar el valor añadido tecnológico de los procesos, productos y servicios. De hecho, la innovación tecnológica se está convirtiendo en la clave para la creación de empleo y en el instrumento más eficaz para competir en los mercados cada vez más globales.

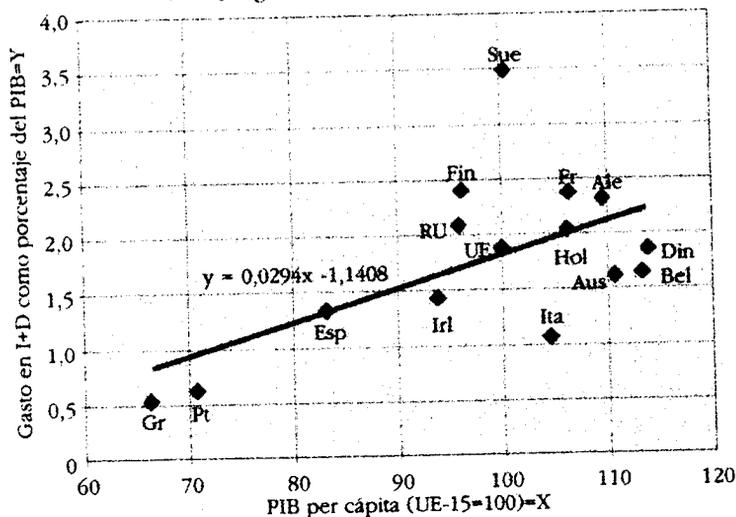
La estrategia de política tecnológica de países más desarrollados que España puede servir de ejemplo de lo que se debe hacer en I+D. El sector privado está asumiendo y deberá asumir, todavía más, un papel protagonista en la ejecución del gasto en I+D, en detrimento del sector público. Esto es esencial para que la investigación se transforme en innovaciones de carácter productivo.

GRÁFICO ANEXO 1
RELACIÓN EXISTENTE ENTRE PIB PER CÁPITA Y GASTO EN I+D
(Datos 1995)



Fuente: Comisión Europea, Eurostat y elaboración propia.

GRÁFICO ANEXO 2
RELACIÓN EXISTENTE ENTRE PIB PER CÁPITA Y GASTO EN I+D
(Datos UE 1995, salvo España. I+D previsión año 2003 y PIB extrapolación a 2003 según crecimiento de los últimos 5 años)



Fuente: Comisión Europea, Eurostat y elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAVO, A. y QUINTANILLA, M.A. (1995): «Convergencia en el esfuerzo en I+D», *Papeles de Economía Española*, n.º 63, pp. 317-323.
- CASTILLO, S. y JIMENO, J.F. (1998): «Covergencia regional y tecnología», en Cuadrado, J.R. (dir.), Mancha, T. y Garrido, R., *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*, Madrid, Fundación Argentaria-Visor.
- CÍRCULO DE EMPRESARIOS (1995): *Actitud y Comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*, Madrid.
- COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (1999): *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003)*, Madrid.
- COTEC (1999): *Financiación de la Innovación*, Fundación Cotec para la innovación tecnológica, Madrid.
- Informe Cotec, *Tecnología e innovación en España*, Fundación Cotec para la innovación tecnológica, Madrid.
- DE LA FUENTE, A. y VIVES, X. (dirs.) (1998): «Innovación tecnológica y crecimiento económico», *Estudios COTEC*, n.º 11.
- EATON, J., GUTIÉRREZ, E. y KORTUM, S. (1998): «European Technology Policy», *Economic Policy*, octubre, n.º 27, pp. 405-438.
- GARLAND, G. y PAMPILLÓN, R. (1996): «Technology and European Competitiveness», *Documento de trabajo*, Instituto de Empresa, Madrid.
- MANKIW, N.G. (1997): *Macroeconomía*, 3.ª ed., Antoni Bosch, Barcelona.
- MARTÍN, C. (1999): «La Posición Tecnológica de la Economía Española en Europa: una evaluación global», *Papeles de Economía Española*, n.º 81.
- OCDE (1992): *Technology and the Economy: the Key Relationship*, París.
- (1998): *Science, Technology and Industry Outlook*, París.
- PAMPILLÓN, R. (1979): *La política tecnológica. Una aplicación al caso de España*, Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- (1988): «Crisis económica y nuevas tecnologías», *Documento de Trabajo*, n.º 17, Servicio de Estudios de "la Caixa".
- (1991): *El déficit tecnológico español*, Instituto de Estudios Económicos, Madrid 1991.

- PAMPILLÓN, R. y UXÓ, J. (1999). «Investigación y Desarrollo» en Gámir, L. (dir.), *Convergencia real de la Economía Española*, Price Waterhouse-Cooper.
- ROMER, P. (1994): «The Origins of Endogenous Growth», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, n.º 1, invierno, pp. 3-22.
- SOLOW, R. (1957): «Technical Change and the Aggregate Production Function», *Review of Economics and Statistics*, agosto, pp. 312-320.
- UXÓ, J. y PAMPILLÓN, R. (1997): «Progreso técnico y tasa de paro de equilibrio», *Pensamiento Iberoamericano*, n.º 31, enero-junio, pp. 105-130.
- VENCE, X. (1998): *La política tecnológica comunitaria y la cohesión regional*, Civitas, Madrid.