

El esfuerzo de I+D+i de la economía española

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS
DEL SECTOR EXTERIOR

1. Introducción

En una economía mundial fuertemente globalizada es evidente que las actividades de I+D+i cobran cada día más relevancia, puesto que funcionan como motor del crecimiento económico y por tanto del bienestar social. En este contexto, parece obvio que dichas actividades estén directamente relacionadas con la mejora de la competitividad de las empresas y como consecuencia con la capacidad competitiva de cada economía. Las estrategias vía precio ya no son las únicas ni siquiera las más interesantes, sobre todo cuando existe un alto desarrollo económico en economías con una clara tendencia a la terciarización, para las cuales la base de su diferencia no está tanto en producir más barato, como en su capacidad de generar o adaptar con rapidez las nuevas tecnologías. Así lo han entendido países como Estados Unidos o la propia Unión Europea al establecer políticas para potenciar su capacidad de innovar.

Por otra parte, las actividades de I+D fomentan la creación de empleo estable y de mayor calidad, posibilitando la absorción de recursos humanos capacitados para las mismas por parte de las empresas. Tampoco hay que olvidar su contribución a la sostenibilidad del desarrollo económico, ya que pueden disminuir el impacto medioambiental.

2. El concepto de I+D+i

Para comenzar debemos precisar a qué nos estamos refiriendo cuando hablamos de I+D+i. Ya en 1963 los países de la OCDE intentaron acotar una definición precisa para la idea de «Investigación y Desarrollo» que se recogió en el Manual de Frascati, donde se establece además una meto-

dología para la recopilación y uso de las estadísticas de dichas actividades. Más tarde, en 1997, el Manual de Oslo aportó la conceptualización de «Innovación» proponiendo las líneas generales para su medición e interpretación. Según dichos Manuales, aceptados internacionalmente, la I+D+i presentaría los siguientes rasgos.

La investigación científica y el desarrollo tecnológico «engloban los trabajos creativos llevados a cabo de forma sistemática con el objetivo de acrecentar el conocimiento tanto del ser humano, como de la cultura y de la sociedad, así como su utilización para nuevas aplicaciones» (1). Se puede distinguir entre tres categorías de I+D: la investigación fundamental o básica, la aplicada y el desarrollo experimental. El actual Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003) se estructura en torno a tres áreas de acción prioritarias que coinciden con la clasificación que se acaba de mencionar: la investigación básica no orientada, de carácter general; la científico-tecnológica, que es investigación aplicada a la industria y la sectorial que está dirigida hacia un sector socioeconómico concreto para la resolución de un problema determinado.

La innovación puede ser innovación tecnológica de productos y la de procesos, siendo la primera «la implantación/comercialización de un producto con características mejoradas tales como un desarrollo objetivamente nuevo o que ofrezca mejores servicios al consumidor. La innovación de procesos es la implantación/adopción

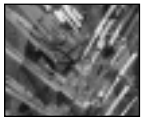


EN PORTADA

(1) MANUEL DE FRASCATI. *La mesure des activités scientifiques et techniques*. OCDE, París 1976.

de procesos de producción mejorados significativamente o nuevos o la incorporación de métodos más evolucionados. Puede incluir cambios en equipamiento, recursos humanos, métodos de trabajo o una combinación de estos. Las actividades de innovación tecnológica son todas aquellas de carácter científico, tecnológico, organizacional, financiero o comercial encaminadas a la implantación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados» (2).

Los Estados europeos, conscientes de la relevancia de la I+D+i han desarrollado políticas de apoyo y fomento de tales actividades, estableciéndose el VI Programa Marco de Investigación de la UE, dotado con 17.500 millones de euros. Su objetivo primordial es la creación de un auténtico Espacio Europeo de Investigación e Innovación (Lisboa, 2000). España, a su vez, ha diseñado el Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003), que incluye todas las actuaciones públicas financiadas con cargo a los PGE (Función 54) o mediante otros recursos extrapresupuestarios como son los Fondos Estructurales, los de organismos internacionales diversos o la devolución de créditos reembolsables, entre otros.



EN PORTADA

3. Medición de I+D+i

Los principales indicadores utilizados para medir el sistema de ciencia y tecnología de un país según las metodologías internacionales pueden ser de dos tipos: indicadores de recursos y de resultados. Los primeros se refieren a los recursos financieros y humanos dedicados al sistema así como la financiación y ejecución del gasto gestionada por los agentes que intervienen en el mismo. Los segundos constatan datos e incluyen la balanza de pagos tecnológica, patentes y resultados en términos de producción científica.

A) Indicadores de recursos

a) *Gasto en I+D*: se define como el gasto nacional bruto dedicado a I+D en porcentaje del PIB.

(2) OSLO MANUAL. *The measurement of scientific and technological activities*. OECD. Paris. 1997.

b) *Ejecución gasto I+D*: los cuatro agentes que intervienen en la ejecución del mismo son el Estado, las empresas, la enseñanza superior y las instituciones privadas no lucrativas.

c) *Financiación*: este indicador es muy importante para determinar si el gasto en I+D corre a cargo de la iniciativa privada o del sector público y en qué porcentaje. Son cuatro los principales agentes financieros: Estado, empresas, extranjero y otros, aunque de ellos los dos primeros son los de mayor peso.

d) *Gasto en innovación*: mide el número de empresas que llevan a cabo actividades innovadoras en porcentaje del total de empresas.

e) *Recursos humanos*: se considera muy importante la cuantificación tanto del personal dedicado a I+D como del número de investigadores.

B) Indicadores de resultados

a) *Patentes*: una patente, según el Manual de Oslo es un derecho de propiedad legal sobre una invención, que proporciona a su propietario un monopolio (de duración limitada) para explotar el invento patentado. Su definición así como el uso de los datos que éstas proporcionan como indicadores de ciencia y tecnología se encuentran en el Manual de Patentes de 1994. Es el indicador más usado para medir el grado de innovación de un país así como de su desarrollo tecnológico. Tres índices son los principales para esta medición: el de autosuficiencia (% solicitud de patentes de residentes sobre el total nacional); el de dependencia tecnológica (% solicitud de patentes de no residentes sobre solicitudes de residentes); el de difusión tecnológica (solicitudes de patentes españolas en el extranjero).

b) *Balanza tecnológica*: registra el comercio de cada país en cuanto a las transferencias tecnológicas (adquisición o uso de patentes, licencias, marcas, dibujos o servicios así como la inversión industrial de I+D realizada en el extranjero) con respecto al resto del mundo. El dato más relevante lo proporciona la tasa de cobertura de importaciones por exportaciones tecnológicas si bien en la actualidad esta balanza ha dejado de calcularse de manera oficial.

c) *Producción científica*: mide la producción

CUADRO 1 GASTOS TOTALES INTERNOS EN I+D EN ESPAÑA. 1981-2001			
	% PIB	Meuros	Tasa de variación (%)
1981	0,43	437,61	11,9
1982	0,49	576,98	31,8
1983	0,48	647,07	12,1
1984	0,50	758,47	17,2
1985	0,55	933,62	23,1
1986	0,61	1.188,06	27,3
1987	0,64	1.385,39	16,6
1988	0,72	1.729,05	24,8
1989	0,75	2.039,38	17,9
1990	0,85	2.559,28	25,5
1991	0,87	2.881,08	12,6
1992	0,91	3.244,98	12,6
1993	0,91	3.350,06	3,2
1994	0,85	3.294,47	-1,7
1995	0,81	3.550,11	7,8
1996	0,83	3.852,63	8,5
1997	0,82	4.038,90	4,8
1998	0,90	4.715,02	16,7
1999	0,89	4.995,36	5,9
2000	0,94	5.718,99	14,5
2001	0,96	6.227,10	8,9

Fuente: INE. Estadística de I+D. 2000

científica de un país en publicaciones tanto nacionales como internacionales (bibliometría).

4. La posición española en I+D+i

Según el INE, el gasto interno total español en I+D en 2001 fue de 0,96 por 100 del PIB, lo que supone un incremento de su valor absoluto del 8,9 por 100 respecto al año anterior cuando representó el 0,94 por 100 del PIB (Cuadro 1). España ha llevado a cabo desde principios de los 80 un gran esfuerzo por remontar una deteriorada situación de partida en esta materia iniciándose hasta el comienzo de los 90 un proceso de incremento de la inversión que consiguió tasas de crecimiento mayores que las obtenidas por países como EEUU, Alemania y Francia, que partían de dotaciones iniciales superiores. En 1990, España multiplica por cinco la tasa de crecimiento media de la UE, alcanzándose en dicho año la máxima diferencia (Cuadro 2). Esta tendencia a crecer por encima de la media de la OCDE y de la UE se vio quebrada en 1994 para volver, a partir de entonces, a ofrecer tasas de crecimiento del gasto en I+D por encima de la media comunitaria.

Según datos de la OCDE para finales de la década de los 90, Japón (2,93 por 100) adelanta a EEUU (2,65 por 100) en esfuerzo de I+D en porcentaje del PIB seguido de la UE-15 (1,86 por

100). Dentro de la Unión se sitúan a la cabeza Alemania (2,44 por 100) e Islandia (2,32 por 100), seguidos de Francia (2,19 por 100) o Reino Unido (1,87 por 100). España (0,89 por 100) se coloca muy cercana a Italia y por encima de Portugal y Grecia.

La Unión Europea tiene como ambicioso objetivo dedicar un 3% de su PIB a I+D antes de 2010, habiéndolo alcanzado en 2000 un valor medio de 1,93%. El objetivo español plantea situarse en el 1,29% para 2003.

La financiación privada en nuestro país de los gastos de I+D es ligeramente mayor que la pública (54,6% privado y 45,4 por 100 público del total para 2000) constatándose este hecho desde 1995 y no antes. Esta tendencia es mucho más acusada en EEUU (68,2 empresas y 27,3 Estado) o Japón (en torno a 72,2 las empresas frente a 19,5 el Estado). Durante la década de los 90 el peso financiero del sector público se ha reducido tanto en los países de la OCDE como en la UE (aunque en menor medida en esta) siendo mayor la reducción cuando se parte de niveles mayores de intervención del Estado.

En cuanto a la distribución del gasto por Comunidades Autónomas, conviene resaltar que hay una fuerte concentración tanto en lo que respecta a I+D como en lo que se refiere a innovación. Entre Andalucía, Cataluña, Madrid y el País Vasco reúnen en torno al 80% del gasto total de I+D. En gasto para innovación, Madrid, Cataluña y País Vasco reúnen el 62% del total.

La inversión en capital humano es el exponente del potencial científico y tecnológico de un país. En España para 2001 se produjo un aumento del personal dedicado a I+D (se sitúa en torno a 125.000 puestos de trabajo, esto es, un 6,9 por 100 de la población activa) así como del número de investigadores (alrededor de 80.000), tendencia que viene reiterándose desde hace una década y que responde al secular retraso del que partíamos. Aunque el número de investigadores españoles sigue estando por debajo de la media de la OCDE y la UE, el porcentaje de estos sobre el total de personal dedicado a I+D es superior en España. Esta proporción es la que hace que el gasto por investigador sea menor que en el resto de la Unión Europea.

Los gastos de innovación son más difíciles de



EN PORTADA

CUADRO 2
GASTOS INTERNOS TOTALES EN ACTIVIDADES I+D. 1981-2000
Tasa de variación anual (precios constantes)

	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
OCDE	6,6	3,9	0,1	—	—	0,4	-1,0	8,0	—	4,5	4,4	3,7	5,0	—
Canadá.....	7,0	3,1	4,1	4,5	2,0	4,6	5,6	8,3	0,4	-0,2	5,4	10,1	5,7	8,7
EE UU.....	7,9	2,7	1,1	—	2,3	0,2	-2,3	0,0	6,6	5,3	5,6	5,4	6,0	6,0
Japón.....	8,8	6,8	0,8	8,1	2,3	-0,7	-2,0	-0,9	6,4	—	4,1	2,6	0,5	—
UE-15	5,1	4,2	0,2	3,7	—	—	-0,6	0,1	1,1	1,7	1,9	3,3	6,3	—
Alemania.....	3,9	3,3	-1,2	1,3	—	—	-3,4	-1,8	1,7	0,7	2,9	3,0	7,4	3,8
Austria.....	4,8	5,7	4,2	7,9	9,0	1,1	1,5	7,3	3,0	5,2	6,7	9,4	5,0	0,9
Bélgica.....	4,3	2,3	2,2	—	1,7	—	—	2,9	3,1	6,5	7,2	3,8	6,9	—
Dinamarca.....	5,6	6,3	4,7	5,4	5,6	2,7	3,9	—	6,8	3,4	7,8	7,8	3,3	—
España.....	6,7	13,0	0,3	16,9	5,1	—	-1,1	-5,4	2,8	4,8	2,6	14,1	3,0	5,6
Finlandia.....	5,3	7,3	3,7	4,6	—	1,3	0,4	9,6	3,9	15,5	13,7	12,1	15,8	8,6
Francia.....	10,9	4,9	0,5	6,4	0,8	1,8	0,2	-0,6	0,3	0,5	—	1,2	3,7	1,2
Grecia.....	—	—	—	—	0,2	—	13,3	—	3,9	—	5,1	—	19,5	—
Holanda.....	4,5	3,7	0,5	—	-2,6	-1,6	2,1	—	4,1	4,4	5,3	-0,6	9,0	—
Irlanda.....	5,6	6,3	15,3	12,3	15,0	14,8	16,2	17,8	12,9	11,9	10,3	—	—	—
Italia.....	10,1	5,1	-3,8	6,1	—	-2,7	-5,6	-4,6	-2,2	1,8	-0,2	1,6	6,6	—
Portugal.....	—	—	—	17,1	—	11,9	—	—	-1,3	—	8,3	—	14,8	—
Reino Unido.....	—	2,5	0,0	0,6	-5,1	0,6	3,9	2,2	-1,6	-1,1	-0,7	2,3	4,6	—
Suecia.....	—	—	—	—	-0,9	—	—	—	—	—	4,6	—	5,7	—

Fuente: OCDE. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología. 2001/02.



EN PORTADA

cuantificar y de medición más reciente que los de I+D. Para el año 2000, 29.228 empresas invirtieron en torno a 10.170 millones de euros, siendo su intensidad de innovación de 0,93 por 100 (gasto innovación/cifra de negocios). Por sectores, el industrial absorbe en torno a la mitad del gasto, seguido del sector servicios, con un peso también importante. A mucha distancia se coloca la construcción. Aunque todavía la posición por innovación de España respecto a la UE es baja se está mejorando dado nuestro mayor crecimiento relativo.

Las solicitudes de patentes en España han experimentado un crecimiento sostenido en los últimos diez años. Este incremento se debe sobre todo a las solicitudes de residentes en el extranjero. La tasa de autosuficiencia que mide las solicitudes de residentes en España en relación a las solicitudes totales es todavía muy baja. Por otro lado, nuestro índice de dependencia tecnológica medido como solicitudes de no residentes/ solicitudes de residentes alcanzó el 38 por 100 en 1999, siendo el valor medio de la UE del 11 por 100 para el mismo período, lo cual puede atribuirse, entre otros factores, al atractivo de la economía española para la inversión extranjera. En cuanto al índice de difusión tecnológica, la solicitud de patentes españolas en el extranjero presenta una evolución favorable desde 1995.

La creación de la patente comunitaria para

2005 reducirá costes (actualmente cinco veces mayores que en EEUU o Japón) y agilizará procedimientos, lo que servirá para dinamizar este elemento clave de la actividad innovadora europea.

La balanza de pagos tecnológica española presenta un saldo continuamente deficitario. La tasa de cobertura es muy inferior a la de la OCDE, siendo en 1998 del 0,19 por 100, mientras que para EEUU fue de 3,09 por 100, para Japón del 2,13 por 100 o para Alemania de 0,85 por 100. La dependencia tecnológica exterior de la economía española es todavía muy fuerte (3). El déficit es más acusado en los sectores de mayor contenido tecnológico, obteniéndose mejores resultados en los de intensidad tecnológica media o baja.

En cuanto a la producción científica de España las publicaciones han aumentado en la última década con un crecimiento medio del 9,9 por 100, sobre todo en el área de medicina.

5. Conclusiones

El esfuerzo en I+D+i que se ha llevado a cabo en España para lograr situar al país en el lugar que debería ocupar en relación a su PIB *per capita* ha sido muy grande como se deduce del análisis de los indicadores que acabamos de realizar.

(3) Véase BICE 2716, del 14 al 20 de enero de 2002, «La posición competitiva de la balanza tecnológica española».

La política sobre investigación y desarrollo que se ha llevado a cabo ha ido encaminada a rescatar del retraso histórico y a establecer ambiciosos planes de actuación que posicionaran a España más punteramente. La importancia de la dotación presupuestaria para estas políticas es esencial, de hecho se valoran midiendo cuánta riqueza de lo que se ha producido se dedica a ellas. Invertir en I+D+i supone una apuesta de futuro al disminuir

un estructural déficit tecnológico que daña gravemente la competitividad de la economía española. Superado un contexto mundial en el que la transformación industrial de los recursos naturales era el motor de crecimiento, la tecnología y por lo tanto el conocimiento funcionan actualmente como factores determinantes de la creación de riqueza y deben ser fomentados si se quiere lograr una economía más dinámica y competitiva.



EN PORTADA



INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA en INTERNET



www.revistasICE.com