

UNA VISIÓN EMPRESARIAL DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

JUAN MULET

Fundación Cotec

EL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN HA EVOLUCIONADO CONSIDERABLEMENTE EN LOS AÑOS RECENTES. DISPONE HOY DE TODOS LOS SUBSISTEMAS QUE CA- RACTERIZAN A LOS PAÍSES MÁS DESARROLLADOS Y SU FUNCIONAMIENTO

e interrelación son razonablemente eficaces. Sin embargo, no es capaz de ser la herramienta de competitividad que una economía como la española necesita. Su gran defecto es su pequeño tamaño, consecuencia de que son pocos los agentes activos dentro de cada subsistema y también escasos los recursos económicos implicados.

El único avance que no admite contestación, en este contexto, es que hoy, en el país, existe la experiencia necesaria para hacer funcionar el sistema, y también casos que pueden ser tomados como modelos, para el proceso de crecimiento ex-

plosivo y selectivo del sistema de innovación que España necesita con urgencia.

En el año 1998, Cotec publicó un primer informe sobre la situación de la innovación tecnológica en España, en el que se reconocía la innovación como un factor clave de la competitividad empresarial y del bienestar social. Se advertía que el desarrollo del país no podría basarse indefinidamente en costes bajos, y que las mejores prestaciones y las calidades de productos y servicios, conseguidas gracias a la innovación, serían pronto las únicas ventajas competitivas válidas.

Pasados seis años, se ha repetido aquel ejercicio para obtener una descripción actualizada de la situación española. Este nuevo Libro Blanco sobre sistema español de innovación se ha realizado con la colaboración de más de un centenar de expertos, que, desde diferentes perspectivas, han contribuido con su conocimiento y sus opiniones. La participación de todos los agentes del sistema, desde las administraciones públicas y las instituciones académicas hasta el mundo empresarial y financiero, en debates celebrados en varias comunidades autónomas, ha hecho posible alcanzar un consenso muy

25

amplio en todos los diagnósticos y recomendaciones que describen la situación en 2004 del sistema español de innovación.

El presente artículo resume los datos más relevantes utilizados en aquellos análisis y comenta sus conclusiones, que pretenden ser el reflejo de la visión que tiene de la realidad española un significativo grupo del colectivo empresarial español. El autor quiere expresar su agradecimiento al equipo de trabajo que asumió la responsabilidad de confeccionar primero un Libro Verde y después el Libro Blanco, respetando siempre las contribuciones de muchos expertos y las conclusiones de los numerosos debates, que aseguran la imparcialidad del documento. Este grupo de trabajo, formado por Juan José Mangas, María Josefa Montejo, Manuel Poza y Adelaida Sacristán, también ha contribuido a la redacción de este artículo.

• • • • • • • • • •

EL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

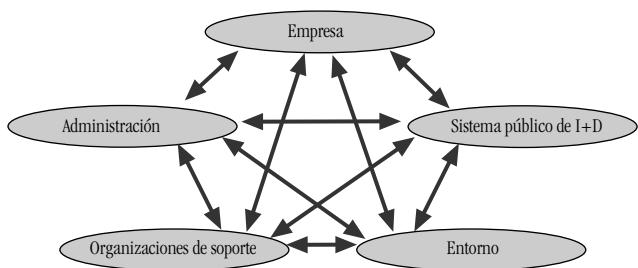
El sistema de innovación se define como «el conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil».

26

El conocimiento en el que se basa la innovación puede tener un contenido tecnológico o también referirse a un mejor entendimiento del mercado o a una mejor comprensión de la organización empresarial. Se habla por esta razón de innovaciones comerciales, de innovaciones organizativas y, por supuesto, de innovaciones tecnológicas.

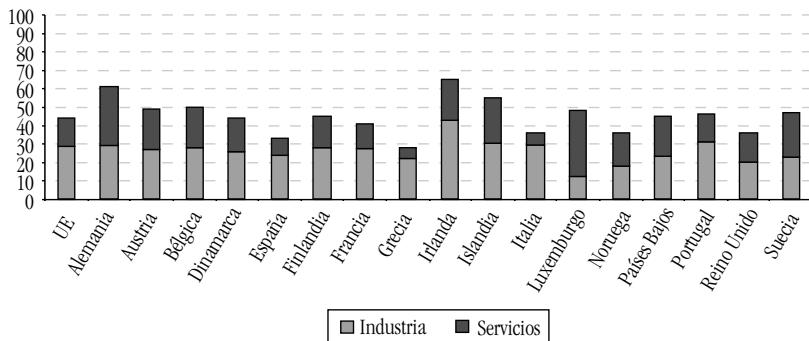
A pesar de las evidentes diferencias entre estos tipos de innovaciones, es necesario tener muy presente que en el momento actual es muy difícil encontrar innovaciones que sean posibles, o que no se vean dificultadas, si no se recurre a usos nuevos de la tecnología. Por ello, con mucha frecuencia se incluye, implícita o explícitamente, la innovación tecnológica cuando se habla de cualquier tipo de innova-

GRÁFICO 1
LOS AGENTES DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN



FUENTE: Cotec, 2004.

GRÁFICO 2
EMPRESAS CON ACTIVIDAD INNOVADORA POR SECTORES
AÑO 2000, EN PORCENTAJE



FUENTE: European Commission, 2003.

ción. En todo caso, el análisis de Cotec está orientado específicamente a la innovación tecnológica.

Admitido que la innovación tiene lugar dentro de un sistema, es necesario para su estudio determinar cuáles son los elementos que lo componen y cuáles son las relaciones que se establecen entre ellos y sus consecuencias favorables o desfavorables para la innovación.

Para el análisis del sistema español de innovación se ha recurrido también en este estudio a la partición del gráfico 1, que ya fue utilizada por Cotec en el Libro Blanco de 1998 (Cotec, 1998). Los agentes o subsistemas que, además de la empresa, componen este modelo de sistema de innovación son las administraciones públicas, (en sus diferentes niveles), el sistema público de I+D, las organizaciones de soporte a la innovación y el entorno constituido por un conjunto de componentes que no en-

focan específicamente su actividad a la innovación, pero sin los cuales ésta sería imposible o mucho menos eficaz. Ejemplos de estos componentes son el sistema educativo, el sistema financiero y el mercado.

• • • • • • •

LAS EMPRESAS

Las empresas, al ser el principal agente especializado en ofrecer productos y servicios al mercado, componen el subsistema imprescindible de los sistemas de innovación. De forma general, la innovación tecnológica puede ser el resultado de dos tipos de comportamiento empresarial. El primero se basa en la generación de tecnología propia a través de actividades de I+D, que es una pauta de innovación más arriesgada pero que en caso de éxito permite tener mayor ventaja frente a los competidores. El segundo, que se basa en la adquisición de tecnología de terceros, es

UNA VISIÓN EMPRESARIAL DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

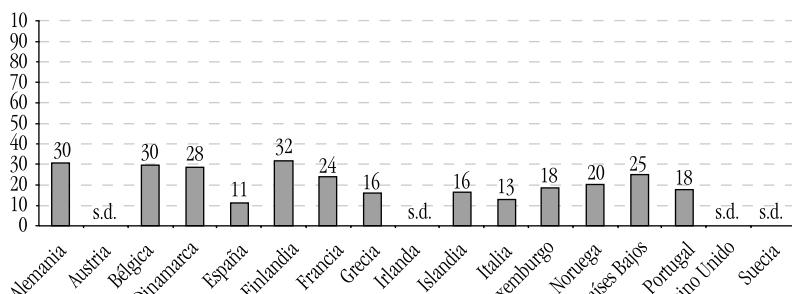
más seguro, pero sólo ofrece mejoras competitivas de corta duración y poco diferenciadoras en un mercado global.

En España, de acuerdo con la última Encuesta de Innovación Europea (CIS 3) que proporciona datos del año 2000 y que permite una comparación internacional, el porcentaje de empresas innovadoras era el segundo más bajo de los países de la UE, sólo por delante de Grecia (gráfico 2). Pero además de ser pocas las empresas con actividad innovadora, fueron todavía menos las que contaban con actividades de I+D (gráfico 3), lo que se traduce en que la mayoría de las empresas basan sus innovaciones en tecnologías adquiridas.

Parece claro, de acuerdo con estos indicadores, que el número de empresas españolas que siguen un modelo competitivo basado en la innovación tecnológica es bajo, menor que el de sus competidores más próximos, y es aún menor el número de empresas que basan sus ventajas competitivas en la generación de tecnología propia. Y esto es así aun cuando la evolución del gasto empresarial en I+D muestra que, desde 1995, su crecimiento ha sido sostenido, en un promedio superior al 10% anual (gráfico 4). Sin embargo, para poder alcanzar los niveles de los países de nuestro entorno, el gasto empresarial en I+D debe incrementarse todavía mucho más (cuadro 1).

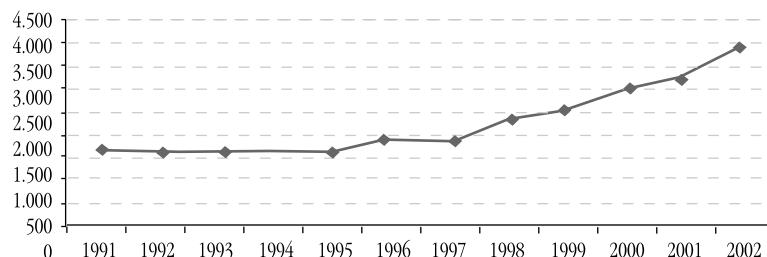
En 2001, el gasto empresarial en I+D representaba un 0,52% del PIB español, un esfuerzo inferior a la mitad del esfuerzo medio de los 4 países más grandes de

GRÁFICO 3
EMPRESAS CON ACTIVIDAD I+D INTERNA
AÑO 2000, EN PORCENTAJE



FUENTE: European Commission, 2003.

GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN DEL GASTO EN I+D DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS
1991-2002. EN MILLONES DE EUROS



FUENTE: INE, varios años.

nuestro entorno. La distancia se ha reducido entre 1990 y 2001, sobre todo por la reducción del esfuerzo en los demás países, pero esta reducción no se ha producido de forma continua, sino que, después de alcanzar un mínimo de 0,69 puntos porcentuales en 1998, la distancia ha vuelto a aumentar en los últimos años (cuadro 1).

Si se desglosa el esfuerzo en I+D empresarial por sectores, medido como porcentaje del Valor Añadido de cada sector, se aprecia que el menor esfuerzo español no es sólo un reflejo de la menor especialización tecnológica del país, sino que es una pauta que se repite en todos los sectores, independientemente de la intensidad tecnológica de sus procesos produc-

27

CUADRO 1
I+D EMPRESARIAL COMO PORCENTAJE DEL PIB EN ESPAÑA Y LOS CUATRO GRANDES PAÍSES EUROPEOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
España	0,49	0,49	0,46	0,44	0,38	0,39	0,4	0,4	0,47	0,46	0,5	0,52
Alemania	1,98	1,81	1,7	1,58	1,51	1,5	1,49	1,54	1,57	1,7	1,75	1,8
Francia	1,46	1,48	1,51	1,48	1,45	1,41	1,41	1,39	1,35	1,38	1,37	1,37
Italia	0,76	0,69	0,67	0,6	0,56	0,53	0,54	0,52	0,52	0,51	0,54	0,56
Reino Unido	1,51	1,42	1,42	1,42	1,36	1,3	1,22	1,18	1,18	1,25	1,21	
Cuatro grandes	1,43	1,35	1,33	1,27	1,22	1,19	1,17	1,16	1,16	1,21	1,22	1,24
Distancia	0,94	0,86	0,87	0,83	0,84	0,80	0,77	0,76	0,69	0,75	0,72	0,72
Reducción de la distancia	0,08	0,00	0,03	-0,01	0,04	0,03	0,01	0,07	-0,06	0,03	-0,01	

FUENTE: OCDE, 2002 y elaboración propia.

tivos. Las cifras proporcionadas por la OCDE muestran que, en promedio, el esfuerzo en I+D en el conjunto de los países para los que se dispone de datos es unas tres veces superior al de las empresas españolas, siendo la máxima diferencia en el sector de Servicios, con un esfuerzo español cuatro veces inferior a la media, y la mínima en el de Industrias de Alta Tecnología (IAT) (gráfico 5).

La evolución del esfuerzo en los últimos años muestra además un menor crecimiento del esfuerzo promedio español, especialmente acusado en el sector de Servicios, cuya consecuencia es que la distancia con la media de la OCDE aumenta en vez de disminuir. Los sectores que están haciendo un mayor esfuerzo para acortar la distancia son los de la Industria de Baja Tecnología (IBT) y de Media-Baja Tecnología (IMBT) (1) (gráfico 5).

También en España, el número de investigadores en el sector empresarial es menor, cuando se compara con países de nuestro entorno. En el año 2001, el número de investigadores por diez mil empleados era menos de la tercera parte del de países como Francia, Alemania o Reino Unido (gráfico 6). Esta falta de investigadores empresariales dificulta las relaciones con el sistema público de I+D y, por lo tanto, el aprovechamiento de su potencial capacidad es una de las más importantes debilidades del sistema español de innovación, cuestión en la que se profundiza en el siguiente apartado.

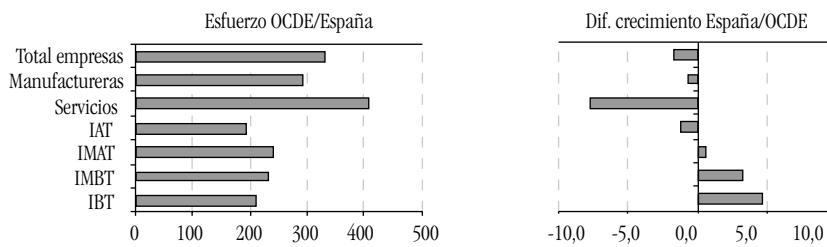
28

EL SISTEMA PÚBLICO DE I+D

El sistema público de I+D se define en el Libro Blanco de Cotec como el conjunto de todas las instituciones y organismos de titularidad pública dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo tecnológico. Estas instituciones desempeñan un importante papel en cualquier sistema de innovación, tanto por ser generadoras de conocimiento como por su labor casi exclusiva en la formación de investigadores.

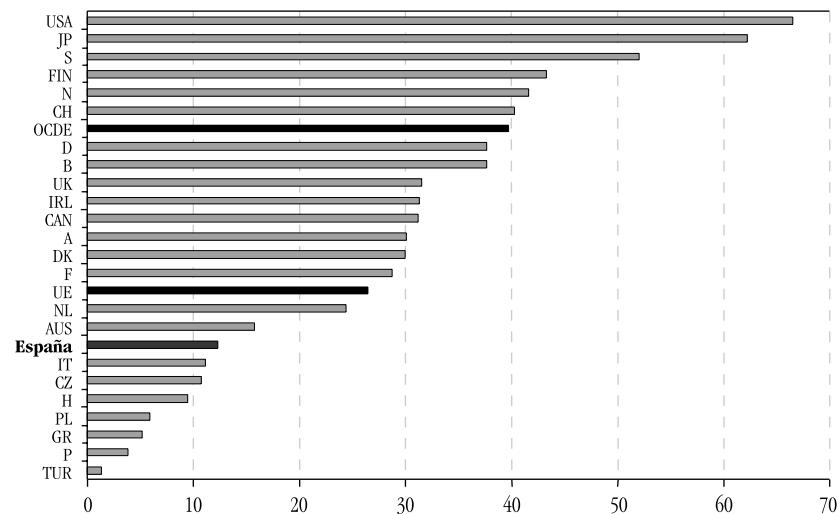
El sistema público de I+D aunque en tamaño, medido por el número de investi-

GRÁFICO 5
ESFUERZO EN I+D DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS Y DE LAS DE PAÍSES OCDE



FUENTE: OCDE Science, Technology and Industry Outlook, 2002.

GRÁFICO 6
NÚMERO DE INVESTIGADORES EMPRESARIALES POR 10.000 EMPLEADOS
AÑO 2001



FUENTE: OCDE Science, Technology and Industry Outlook, 2002.

CUADRO 2
NÚMERO DE INVESTIGADORES EDP/1.000 EMPLEADOS

	Universidad	Administración	Total sistema público
España	2,7	0,8	3,5
Francia	2,6	1,1	3,6
Alemania	1,7	1,0	2,7
Reino Unido	1,7	0,5	2,2
Italia	1,1	0,6	1,7

FUENTE: OCDE, 2003.

gadores por mil activos, es comparable al de los países de nuestro entorno (cuadro 2), dispone de recursos que, en términos de PIB, son las dos terceras partes de la media europea. En el año 2001 el gasto en I+D del sistema público de I+D en la

UE fue, de media, el 0,65% del PIB, mientras que en España ese porcentaje fue sólo del 0,45% (OCDE, 2003). Esto significa que el investigador español trabaja con menos recursos que sus homólogos europeos (cuadro 3).

UNA VISIÓN EMPRESARIAL DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

Además los grupos públicos de investigación españoles son de dimensiones reducidas. Y esto es grave para la innovación, porque la creación de conocimiento tecnológico precisa de equipos de investigación de cierta dimensión, dentro de los cuales exista la capacidad de abordar proyectos pluridisciplinares, y también conocimientos sobre cómo la empresa utiliza la tecnología.

Hasta hoy, nuestro sistema no dispone de instrumentos que incentiven al investigador público a orientarse a estos objetivos. Al contrario, prima la supervivencia de grupos de investigación pequeños, que si bien pueden ser aptos para la producción de ciencia, nunca podrán crear tecnología nueva y menos transferirla. Solamente dentro de grupos de cierta dimensión es posible crear un ambiente de excelencia que permita generar ciencia y al mismo tiempo conseguir su utilidad a través de la tecnología.

A pesar de ello, en estos años se ha percibido un paulatino incremento de las relaciones entre el sistema público de I+D y la empresa en actividades de I+D e innovación. El número de contratos entre universidades y empresas para actividades de I+D ha seguido una tendencia creciente (gráfico 7). Según datos de la RedOTRI, en el período 1996-1998, las OTRI de las universidades facturaron anualmente de media 82 M€. En el año 2000, la facturación por contratos con empresas fue de 124 M€, en el 2001 de 133 M€ y en 2002 de 252 M€. En el caso de los organismos y centros de I+D no universitarios un 35,5% (94 M€) de los ingresos extrapresupuestarios generados en 2001 correspondieron a contratos con empresas (CICYT, 2002).

Sin embargo, el número de contratos es un indicador que no puede responder a muchas cuestiones que estas interacciones plantean: sus consecuencias, las dificultades que se han encontrado, la percepción de su utilidad... A través de una consulta a varios paneles de expertos empresariales y del sector público de I+D se ha obtenido una información más completa de todo ello. Estos paneles han confirmado los resultados de las estadísticas. El nivel de contratación ha aumentado significativamente desde

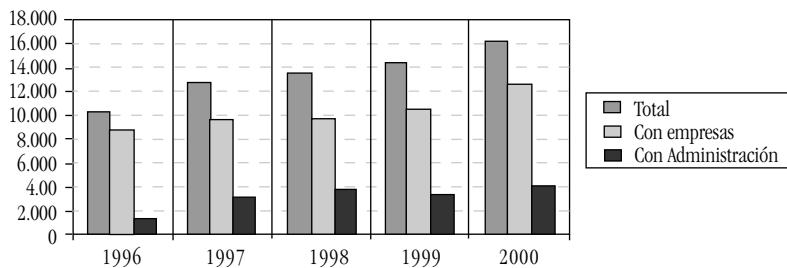
CUADRO 3
GASTO EN I+D POR INVESTIGADOR EQUIVALENTE A DEDICACIÓN PLENA
MILES DE EUROS

Año 2001	Total	Empresa	Educación superior	Administración
Suecia	227	291	128	132
Dinamarca	188	254	121	132
Francia	180	239	94	205
Italia	188	239	150	165
Alemania	199	236	121	186
UE-15	171	225	103	170
Países Bajos	186	223	145	170
UE-25	156	214	90	147
Bélgica	153	201	90	127
Austria	180	183	168	228
España	78	172	41	74
Reino Unido	145	164	92	214
Finlandia	125	156	76	103
Irlanda	139	151	111	130
Eslovenia	76	131	40	57
Portugal	58	121	41	59
Grecia	54	101	38	86
R. Checa	55	87	31	41
Chipre	81	67	47	140
Lituania	9	55	5	12
Hungría	37	54	24	30
Polonia	23	49	12	39
Eslovaquia	16	45	3	15
Estonia	14	30	11	15
Letonia	10	15	7	13

Nota: Datos para Malta y Luxemburgo no disponibles.

FUENTE: European Commission 2003. Key Figures 2003-2004.

GRÁFICO 7
NÚMERO DE CONTRATOS DE I+D GESTIONADOS POR LA RED OTRI
DE UNIVERSIDADES



FUENTE: RedOTRI, 2003.

1998, tanto por el aumento del número de empresas que contratan, como por la frecuencia de estas contrataciones, aunque con notables diferencias sectoriales y geográficas.

Aunque la distancia de los lenguajes de cada colectivo sigue siendo una de las principales barreras para establecer este tipo de relaciones, en ambas partes se percibe una mayor facilidad para estable-

cerlas. De un lado, los investigadores han notado un claro aumento del conocimiento tecnológico de las empresas, lo que les permite presentar sus problemas en un lenguaje más fácil de entender por el investigador, y del otro, la empresa opina que el sector académico tiene mucha mayor capacidad para entender los problemas empresariales y para adaptarse a sus condiciones de trabajo.

Como síntesis de las consultas, parece detectarse que se ha entrado en un círculo virtuoso, por el cual el aumento de capacidad tecnológica de las empresas induce a una mayor incorporación de personal formado en tecnología, que a su vez facilita la relación con los investigadores. Con ello, se posibilita la obtención de buenos resultados, que consecuentemente justifican nuevas incorporaciones de tecnólogos y, por lo tanto, el aumento de la capacidad tecnológica.

Sin embargo, y en general, los panelistas estuvieron de acuerdo en que los contratos que se firman actualmente son de menor volumen económico individual que hace unos años y que están más orientados a solucionar problemas tecnológicos muy relacionados con la estrategia a corto plazo de la empresa. También estaban de acuerdo en la no existencia de una estructura de mercado para la tecnología que puede obtenerse del sistema público de I+D.

30

Otra importante vía, por la que hoy los países más avanzados aprovechan los recursos públicos aplicados a su sistema científico para modernizar su tejido productivo, es el fomento de la creación de nuevas empresas *spin-off*, impulsando una estrecha colaboración entre el sistema público de I+D y las empresas ya existentes, que incluye la transferencia de personal investigador. La universidad ha asumido así una nueva responsabilidad. En España, como ha ocurrido en otros países, son necesarias reformas legislativas importantes para que se implante esta nueva cultura que, pese a las dificultades, parece que empieza a abrirse camino. Prueba de ello son las 65 empresas *spin-off* y *start-up* nacidas desde las universidades españolas en 2002, y la creación en más de una veintena de uni-

CUADRO 4
INVERSIÓN EN CAPITAL RIESGO
SEMILLA Y START UP
AÑO 2002

Suecia	0.975
Dinamarca	0.753
Finlandia	0.706
Países Bajos	0.453
Bélgica	0.417
Noruega	0.362
Reino Unido	0.361
Alemania	0.266
Francia	0.264
Irlanda	0.214
España	0.153
Austria	0.127
Grecia	0.092
Portugal	0.079
Italia	0.051
Polonia	0.049
Hungría	0.034
Eslovaquia	0.031
R. Checa	0.007

FUENTE: European Commission, 2003.

versidades de estructuras para la promoción de este tipo de empresas (RedOTRI, 2003).

Sin embargo, la tecnología que se crea en los centros de investigación o en las empresas y que hace posible la aparición de nuevas aventuras empresariales se enfrenta con grandes trabas y dificultades para su financiación. La única fórmula que existe para asegurarla son los fondos de capital riesgo. El índice que se utiliza como indicador de desarrollo tecnológico es el que mide la inversión de esos fondos en las primeras etapas de la vida de las nuevas empresas.

Estas inversiones suponen en Suecia, Finlandia y Dinamarca alrededor del 0,08% de su PIB, porcentaje comparable con el de Estados Unidos. En España este porcentaje no alcanza la cuarta parte, es decir, el 0,02%. Aunque es mayor que el de, por ejemplo, Austria o Italia (cuadro 4). En todo caso, este indicador nos muestra que la transferencia de tecnología, especialmente por esta vía, que es la más eficaz, es poco frecuente en España.

• • • • • • • • • • • • • • •
LAS ORGANIZACIONES
DE SOPORTE

Este término engloba a un conjunto de entidades de muy diversa titularidad, concebidas para facilitar la actividad innovadora de las empresas, proporcionándoles medios materiales y humanos para su I+D, expertos en tecnología, soluciones a problemas técnicos y de gestión, así como información y una gran variedad de servicios de naturaleza tecnológica. Las organizaciones de soporte a la innovación se configuran así como entidades de servicios avanzados orientadas a complementar los recursos de las empresas en su función innovadora. Son particularmente importantes en el caso de las PYME y sobre todo para las de sectores productivos tradicionales, que acceden con más dificultad a información, recursos humanos y financieros e instalaciones para completar por sí mismas sus procesos de innovación

Una característica de los sistemas de innovación avanzados es la existencia de múltiples figuras dedicadas a facilitar la innovación empresarial, como centros y parques tecnológicos y científicos, oficinas de difusión y transferencia de tecnología y centros de apoyo al aumento de la productividad.

En España se han venido creando desde hace años organizaciones de soporte a la innovación, y hoy la mayor parte de las modalidades de este tipo de organizaciones existentes en los sistemas de innovación avanzados se encuentran también en España.

Los centros tecnológicos tienen una orientación sectorial o tecnológica, más o menos especializada, y disponen por lo general de recursos propios capacitados para ofrecer directamente a las empresas prestaciones de carácter tecnológico, sean o no de I+D. Sin embargo, no han conectado, por lo general, con el entorno científico para acceder a nuevos conocimientos y tecnologías, sino que muchas veces se han percibido como un competidor a la hora de captar clientes. Ello ha provocado que los centros tecnológicos no siempre hayan logrado ser una interfaz

UNA VISIÓN EMPRESARIAL DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

activa entre el sistema público de I+D y las empresas, como es el caso de otros sistemas de innovación más avanzados y de mayor tamaño.

Otras organizaciones españolas de soporte a la innovación centran su función en facilitar la relación para la transferencia de tecnología y en la sensibilización de los clientes hacia la tecnología. Entre ellas, las más conocidas son las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRI), los Centros de Enlace para la Innovación (CEI), los Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI) y los recientes centros de difusión tecnológica.

Por otra parte, los parques científicos y tecnológicos son un instrumento de política científica y tecnológica que ha contado con el apoyo de las administraciones central y regionales. Sin embargo, un número reducido de parques tecnológicos han logrado hasta el momento convertirse en entornos tecnológicos capaces de ser centros de desarrollo endógeno y, por lo tanto, atractivos para las empresas. Los parques científicos están todavía en una fase de desarrollo inicial.

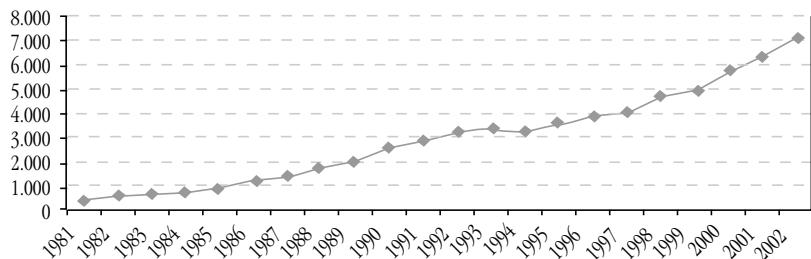
Todo este conjunto de organizaciones de soporte a la innovación ha crecido en los últimos años en variedad y en número, aunque con una distribución regional heterogénea y sin haber sido tenidos formalmente en cuenta en la configuración del sistema español de innovación. Sin duda, necesitan ya un reconocimiento específico, más aún en un país con un tejido productivo de PYME y de empresas de baja capacidad tecnológica, que son las que más necesitan este tipo de soporte.

LA EFICIENCIA Y TAMAÑO DEL SISTEMA

Lo expuesto hasta ahora permite afirmar que el sistema español de innovación tiene hoy una dimensión demasiado pequeña para asumir el papel que en toda economía desarrollada le corresponde como pieza clave de su competitividad.

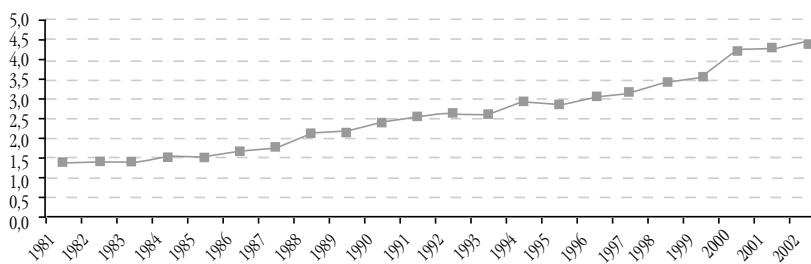
Sin embargo, el sistema funciona con razonable eficiencia porque sus resultados,

GRÁFICO 8
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS EN I+D EN ESPAÑA. 1981-2002
MILLONES DE EUROS CORRIENTES



FUENTE: INE, varios años.

GRÁFICO 9
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE INVESTIGADORES EN EDP POR CADA MIL ACTIVOS
ESPAÑA 1981-2002



FUENTE: INE, varios años.

si se miden por unidad de recursos aplicados, son comparables con los de nuestro entorno. Esto demuestra que España cuenta con las habilidades necesarias para llegar a tener un sistema de innovación que aporte la tecnología y la capacidad de aprovecharla, para asegurar una competitividad acorde con el valor de muchos otros indicadores económicos y que haga posible mantener e incrementar el bienestar social que, afortunadamente, sus ciudadanos han alcanzado. Pero sólo se logrará este objetivo si se apuesta de forma decidida por un crecimiento, explosivo y selectivo, de nuestro sistema de innovación.

Aunque estos últimos años ha crecido en proporciones que por sí mismas son más que aceptables (gráficos 8 y 9), la distancia que nos separa de nuestros socios europeos y, más aún, de los Estados Unidos, sigue siendo tan grande que, si no se produce una verdadera explosión de su tamaño, necesitaremos décadas para igualarlos.

Además, como se ha indicado, este crecimiento debe ser selectivo. En lo que se refiere al tejido empresarial, los sectores de alta y media-alta tecnología no han crecido al ritmo de los otros sectores y, en consecuencia, hoy son menos competitivos que hace unos años, incluso en el mercado nacional.

Las exportaciones de productos de alta tecnología han experimentado un crecimiento continuado en el período 1996-2000, que sin embargo no ha logrado igualar el ritmo de crecimiento de las importaciones (gráfico 10, en la página siguiente). La tasa de cobertura en este tipo de producto descendió desde el 47% de 1996 al 38% de 2000. Esta disminución refleja un crecimiento de adquisición en el exterior de alta tecnología incorporada al inmovilizado material, que no es compensada por la generación y venta de alta tecnología al exterior.

Pero la industria española en el mercado de alta tecnología, no sólo no es capaz de

atender la creciente demanda interna, si no que además retrocede en la cuota de la exportación total mundial de productos de alta tecnología, sólo superior, entre los países de la UE, a las de Portugal y Grecia (gráfico 11). Esta cuota además ha experimentado una disminución anual del 4%, una de las más pronunciadas de la UE, sólo inferior a las de Italia y Portugal (EC, 2001).



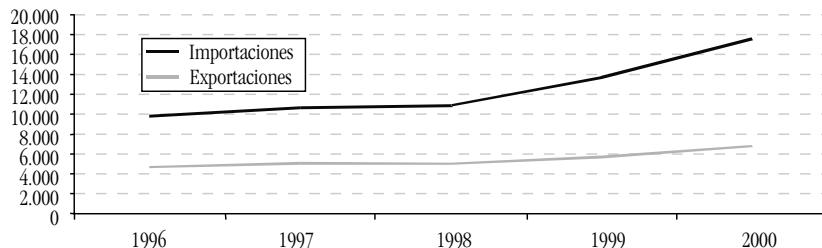
ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y POLÍTICAS DE FOMENTO DE LA INNOVACIÓN

En los últimos años, las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación han sido objeto de una atención creciente por parte de los gobiernos de los países más desarrollados, como consecuencia del convencimiento general de que el conocimiento científico y tecnológico es un factor determinante del crecimiento económico y, en último término, del bienestar de la sociedad.

La Ley 13/1986, de fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica, más conocida como Ley de la Ciencia, marca el comienzo de estas políticas en España. En lo referente a la I+D pública, es preciso reconocer el éxito de esta Ley en cuanto a su principal objetivo, que no era otro que dotar a España de una capacidad científica de la que entonces carecía, a través de su sistema público de I+D. Hoy éste es capaz de producir conocimiento científico y mejora año tras año. Si en 1988 España sólo generaba el 1,3% de la producción mundial de publicaciones científicas mundiales de calidad, ha pasado de contribuir con el 1,68% en el año 1991, a un 2,71% en 2002 (cuadro 5).

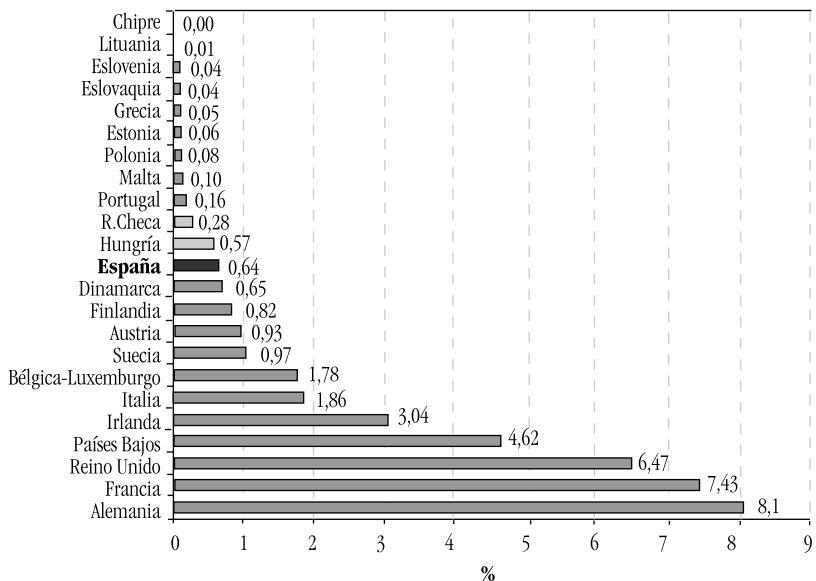
Sin embargo, todavía no ha podido atender con la misma eficacia la creación de conocimiento tecnológico (gráfico 12), y aún menos su transferencia a nuestro tejido productivo. Estas dificultades pueden explicarse, en parte, porque la ciencia generada en España puede ser aprovechada fundamentalmente por empresas con alta capacidad tecnológica, que son muy escasas en nuestro país.

GRÁFICO 10
EVOLUCIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS DE ALTA TECNOLOGÍA
ESPAÑA 1996-2002, EN MILLONES DE EUROS



FUENTE: INE, Indicadores de alta tecnología, 2000.

GRÁFICO 11
EXPORTACIONES MUNDIALES DE PRODUCTOS DE ALTA TECNOLOGÍA
ESPAÑA, AÑO 2001, EN PORCENTAJE



FUENTE: European Commission, 2003.

En España no hay todavía una verdadera política de innovación. Las ayudas públicas a las empresas son, en media, la mitad de lo que es normal en los países de la UE. Su aplicación ha seguido pautas no habituales en los países de la OCDE; así, por ejemplo, los créditos han superado en casi diez veces a las subvenciones directas. Estas subvenciones, además, han tenido importes unitarios medios tan bajos que son comparables al coste de un titulado-año, lo que indica que su gestión se basa todavía en los principios que fueron válidos en épocas de reconversión industrial. Sólo en contadas ocasiones, y a pesar de los éxitos obtenidos, se han em-

prendido grandes proyectos tecnológicos de trascendencia empresarial.

Por eso, además de proyectos de pequeña o mediana dimensión, en los que tradicionalmente se ha insistido, la política científica y tecnológica debe incluir grandes proyectos de investigación, de iniciativa empresarial, que movilicen los recursos públicos y privados, especialmente de las grandes empresas y de aquellas que sean capaces de inducir las cadenas de valor, y de arrastrar la participación de sus suministradores y clientes. Sólo de esta manera el dinero público conseguirá apalancar el gasto privado en I+D y evitar que lo sustituya.

UNA VISIÓN EMPRESARIAL DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

**CUADRO 5
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN ESPAÑA. 1991-2002**

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002(c)
N.º publicaciones científicas (a)	11.903	13.824	15.309	16.214	18.283	20.080	22.077	23.783	25.065	24.073	26.349	
N.º publicaciones / N.º investigadores del sector público (b)	0,41	0,46	0,48	0,44	0,50	0,50	0,53	0,52	0,54	0,43	0,44	
Publicaciones en % de la producción mundial	1,68	1,91	2,01	2,02	2,12	2,23	2,35	2,51	2,57	2,44	2,69	2,71

(a) Número de trabajos realizados en instituciones españolas, en las que al menos un autor pertenece a la institución.

(b) En equivalencia a dedicación plena y sólo administración pública y enseñanza superior.

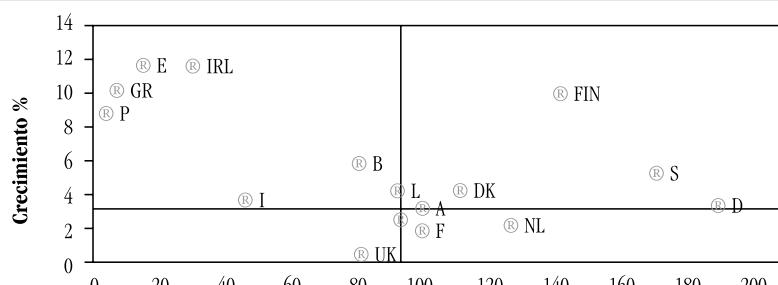
(c) Estimación.

FUENTE: SCI Search (CINDOC).

Históricamente, en España existe un serio problema de gestión de los fondos destinados a fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación. Una práctica que, como se ha dicho, está anclada en esquemas que fueron útiles hace años, pero que son poco eficaces en la actualidad. La burocracia y el control *a priori* no son compatibles con la agilidad que precisa la innovación. Aunque hoy es posible hacer una planificación razonable, su ejecución tropieza con escollos cuando se redactan convocatorias, cuando se evalúan las propuestas y más cuando llega la hora de transferir los fondos. Además de la falta de agilidad, las empresas encuentran el obstáculo añadido de las cargas administrativas y financieras, difícilmente justificables, que se les imponen, como auditorías y obtención de avales bancarios.

Por otro lado, la actual fiscalidad de la innovación, fruto de una toma de posición valiente y decidida, está también sucumbiendo a las cargas burocráticas, que afectan fundamentalmente a las PYME. La Ley del Impuesto sobre Sociedades reconoció la posibilidad de deducción en la cuota de porcentajes de los gastos efectuados en actividades de I+D, y posteriormente la Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social del año 2000 mejoró las condiciones de deducción por I+D e incluyó la posibilidad de obtener créditos fiscales por gastos realizados en otras muchas de las actividades de innovación tecnológica. Aunque esa mejora

**GRÁFICO 12
NÚMERO DE PATENTES POR MILLÓN DE HABITANTES Y SU TASA DE CRECIMIENTO ANUAL EN LOS PAÍSES UE**



FUENTE: Eurostat, Statistics and Technology, 2000.

**CUADRO 6
NÚMERO DE EMPRESAS BENEFICIARIAS POR LOS INCENTIVOS FISCALES Y DEDUCCIÓN GENERADA**

	1999	2000	% incremento
Empresas beneficiarias	2.719,0	4.389,00	61,4
PYMEs beneficiarias	704,0	1.149,00	63,2
Deducción generada (M€)	326,0	560,00	72,0
Deducción generada en las PYME (M€)	12,5	28,77	129,0

FUENTE: Cortes Generales 2002. Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados. N.º 160. pp. 8117-8118.

de las condiciones se tradujo en un incremento tanto del número de empresas beneficiarias como de la deducción generada, el 85% de las empresas innovadoras siguieron sin aprovechar estas ventajas (2) (cuadro 6).

Los primeros datos proporcionados por la Encuesta sobre Estrategias Empresariales

sobre la aplicación de las ventajas fiscales a la innovación por parte de las empresas denotan que existen algunos problemas pendientes (cuadro 7). Así, sólo la mitad de las empresas de mayor tamaño (más de 200 trabajadores) y una tercera parte de las de menor (200 y menos trabajadores) están haciendo uso de este instrumento. Un llamativo 15% de las empresas

de mayor tamaño y un tercio de las de menor informan desconocer los incentivos y, por supuesto, los mecanismos concretos, porcentajes de deducción, accesibilidad, etc.

También concluye que algo más de un tercio de las empresas, independientemente de su tamaño, conoce los incentivos pero no los aplica. Una posible explicación es que las empresas pueden encontrar dificultades para aprovechar este instrumento, porque exige una mínima capacidad de gestión de sus procesos innovadores de la que deducir una contabilidad analítica que evidencie la aplicación de recursos.

Con objeto de dar mayor seguridad a las empresas sobre si las actividades que llevan a cabo son susceptibles o no de acogerse a este tipo de ventaja fiscal, en abril de 2003 se modificó la Ley del Impuesto sobre Sociedades, para facilitar el proceso de consulta vinculante, ya previsto en 1999, cuando se establecieron estas ventajas. Con esta modificación, el Ministerio de Ciencia y Tecnología entonces, hoy el Ministerio de Industria, o un organismo dependiente de él, podrá emitir informes motivados para la Administración Tributaria, que serán vinculantes, relativos al cumplimiento de los requisitos científicos y tecnológicos necesarios para poder disfrutar de los incentivos fiscales por actividades de I+D e innovación tecnológica.

Es conveniente insistir en que estos informes no son imprescindibles para beneficiarse de las ventajas fiscales por actividades de I+D e innovación. La consulta vinculante sólo tiene sentido cuando la empresa tiene dudas a la hora de contabilizar sus costes de actividades innovadoras, que potencialmente pueden no ser consideradas como tales por la autoridad fiscal, habida cuenta de que la innovación debe medirse siempre, como reconoce la OCDE, dentro del propio contexto de la empresa que la realiza. Citando a este organismo internacional, la innovación debe ser «nueva para la empresa y no necesariamente para el mundo».

Con la posibilidad de estas importantes desgravaciones fiscales, ha aparecido en España una preocupación por la sistematización de la gestión de la innovación, que sin duda ayudará también a un mejor apro-

CUADRO 7
LOS INCENTIVOS FISCALES EN 2001

	10-20	21-50	51-100	101-200	Menos de 200	201-500	Más de 500	Más de 200
% empresas que hacen I+D	9,0	17,6	33,1	43,7	20,5	65,5	76,2	69,3
De ellas:								
No conoce (%)	51,6	41,2	28,9	19,1	33,3	19,2	9,4	15,2
Conoce pero no aplica (%)	38,7	35,3	28,9	34,9	34,3	34,0	39,1	36,1
Aplica (%)	9,7	23,5	42,2	46,0	32,4	46,8	51,5	48,7
TOTAL (5)	100	100	100	100	100	100	100	100

FUENTE: Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

CUADRO 8
FONDOS DEDICADOS POR LAS CC.AA PARA FOMENTO Y DESARROLLO DE LA I+D+I EN 2002

	Fondos propios (a)	Otras fuentes (b)	TOTAL	
			Miles de euros	%
Andalucía	341.127,30	16.707,30	357.834,70	14,3
Aragón	68.355,00		68.355,00	2,7
Asturias	73.909,80		73.909,80	3,0
Baleares	29.993,60	3.744,60	33.738,20	1,3
Canarias	87.899,20		87.899,20	3,5
Cantabria	27.398,80	7.017,50	34.416,30	1,4
Castilla y León	195.402,50	1.140,00	196.542,50	7,9
Castilla-La Mancha	174.071,30	7.002,30	181.073,60	7,2
Cataluña	347.323,00		347.323,00	13,9
Comunidad Valenciana	331.420,30	2.037,40	333.457,80	13,3
Extremadura	59.252,80		59.252,80	2,4
Galicia	157.863,80	157.863,80	6,3	
Madrid	342.946,10	6.385,00	349.331,10	14,0
Murcia	67.573,10		67.573,10	2,7
Navarra	27.756,20		27.756,20	1,1
País Vasco	104.952,10		104.952,10	4,2
La Rioja	20.352,90		20.352,90	0,8
TOTAL	2.457.597,80	44.034,20	2.501.632,10	100

(a) Incluye estimaciones sobre la parte de FGU y del presupuesto de hospitales dedicadas al fomento de actividades de I+D+I en 2002.

(b) Incluye fondos procedentes de la UE y de otros organismos ajenos a la propia comunidad.

FUENTE: CICYT (2004).

vechamiento de este instrumento. Disponemos ahora de una elaborada normalización de los procesos de gestión de la innovación, que recuerda la que tanto éxito ha tenido en la mejora de la calidad de los

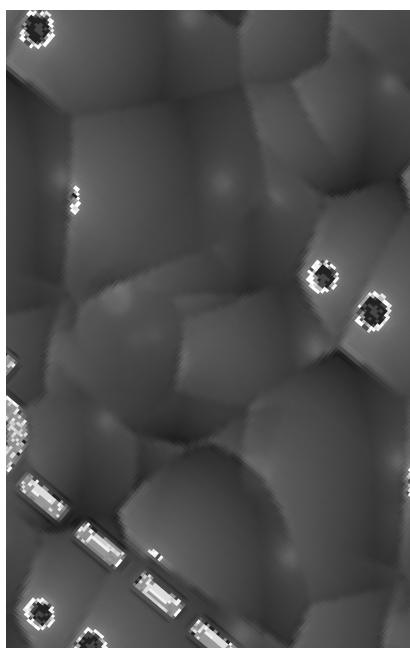
productos españoles. Sin duda, su adopción por las empresas españolas tendrá consecuencias beneficiosas para la eficiencia de sus procesos de innovación y hará más fácil la obtención de ventajas fiscales.

A los problemas de gestión hay que añadir que las políticas científicas, tecnológicas y de innovación no se coordinan adecuadamente entre la Administración Central y las regionales. Esto es especialmente grave, porque todas las comunidades autónomas cuentan con planes para la ejecución de políticas de fomento de la innovación, y muchas de ellas también con leyes para el fomento de la I+D. Y todas asumen las competencias sobre esta cuestión, a veces con presupuestos importantes (cuadro 8). La mayor proximidad de las administraciones regionales les permite tener un acceso a la realidad empresarial difícil de alcanzar por la Administración Central, lo que hace que su papel en las políticas de innovación sea clave, y que sea absolutamente imprescindible que se establezcan mecanismos efectivos de coordinación entre los distintos niveles administrativos.

Por otra parte, el sistema español de innovación se enfrenta a un importante problema de fondo. No existe una verdadera estrategia nacional para la tecnología y la innovación. La vigente Ley de la Ciencia no la consideró, y el Plan Nacional de I+D, que tiene cuatro años de vigencia, ha sustituido toda definición estratégica. Temas relevantes para el futuro y que demandan una previsión, como la formación de investigadores, las infraestructuras científicas y tecnológicas e incluso, las nuevas líneas de investigación, se dejan a la planificación cuatrienal.

Éste y otros motivos recomiendan emprender una nueva redacción de la Ley de la Ciencia, que ahora debería ser de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Una ley que además de establecer los mecanismos para definir y revisar aquella estrategia debería, por una parte, perseverar en el fomento de la ciencia, objetivo que se ha cuidado desde 1986.

Y, por otra, abrir el camino o facilitar la aplicación de instrumentos de política de innovación que se han demostrado eficaces en otros países como, por ejemplo, el fomento e incentivos a la transferencia de tecnología desde el sistema público de I+D al sistema productivo mediante la colaboración con las empresas, la movilidad de investigadores o la creación de *spin-offs*, las compras públicas de tecnología,



o la fiscalidad de la inversión privada en nuevas empresas de base tecnológica.

CONCLUSIONES

El sistema español de innovación en 2004 es un sistema de innovación pequeño, en el que todavía la empresa es el elemento más débil del mismo. Son pocas las empresas innovadoras, y menos aún las que basan su competitividad en la generación de tecnología propia, que es la que mayores ventajas puede ofrecer respecto a los competidores. En los sectores de alta tecnología, los que más dependen de la realización de actividades de I+D, los indicadores muestran que no sólo no se avanza, sino que se está perdiendo terreno en el mercado nacional e internacional.

Sin embargo, el sistema público de I+D, aunque dotado de menos recursos que su equivalente en otros países europeos, puede competir internacionalmente, tanto en la cantidad como en la calidad de sus publicaciones científicas, que es el indicador que hasta ahora ha medido su eficacia. Sin embargo, todavía no ha conseguido esa misma eficacia en la creación de conocimiento tecnológico ni en su transferencia al tejido productivo. Y es que otra importante debilidad de nuestro

sistema de innovación está en las relaciones entre los distintos agentes que lo componen.

La intensidad y eficacia de la interacción entre el colectivo investigador público y el empresarial es una medida de la calidad de cualquier sistema de innovación. Pero las empresas españolas emplean pocos investigadores, lo que dificulta la conexión con el sistema público de I+D, que por otra parte carece de incentivos para establecer este tipo de relación. Y tampoco se dispone, como ya es habitual en otros países con sistemas de innovación más evolucionados, de organizaciones que actúen de forma activa como interfaz entre el sistema público de I+D y las empresas.

En este contexto, la Administración desempeña un papel esencial en la activación de un proceso que cree un entorno favorable para que España pueda incorporarse al grupo de países avanzados. Si España comenzó su incorporación a los países industrializados en la década de los sesenta, ahora debe hacerlo al grupo de los tecnológicos, de lo contrario perderá de nuevo el tren de la historia.

Todavía es posible emprender ese camino, como ya lo hicieron recientemente países como Irlanda y Finlandia, o como hizo Japón, con una dimensión mucho mayor, hace varias décadas. En todos estos casos ha habido la aceptación del reto por todos los agentes del sistema, pero muy especialmente por parte de sus gobiernos, que fueron capaces de darle a la política de innovación el peso suficiente para que muchas otras la siguieran. Una política de innovación precisa de la concurrencia de otras tan diversas como la de educación, la de hacienda, la de infraestructuras o la regulación, por citar sólo unos ejemplos. Y hoy, a pesar del importante cambio de actitud social, las políticas de innovación no tienen aún en España la relevancia que la sociedad del conocimiento requiere.

Por ello, el objetivo que se plantea todavía es alcanzable, si nuestro país se dota de unas directrices estratégicas de política científica, tecnológica y de innovación que sean desarrolladas por un impulso decidido y sostenido de las administracio-

nes, si nuestras empresas aceptan cada vez en mayor número la tecnología como vía de ventaja competitiva, y si nuestros investigadores, manteniendo su excelencia científica, contribuyen en mayor medida a la creación de riqueza. En definitiva, si la política de innovación recibe la consideración y el peso que merece en una sociedad como la nuestra, que sólo puede basar su prosperidad futura en el conocimiento.

• • • • •
NOTAS

- (1) Si se mantuviesen las diferencias de crecimiento promedio, el esfuerzo en I+D de las empresas de IBT alcanzaría el promedio de la OCDE en 2016, y el de las IMBT, en 2026.
- (2) En el año 2000, según la Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas, 29.228 empresas de más de 10 empleados eran innovadoras.

EUROPEAN COMMISSION (2003): *Towards a European Research Area. Science, Technology and Innovation. Key Figures 2003-2004*, OPOCE, Luxemburgo.

EUROPEAN COMMISSION (2003): *Innovation in Europe. Results from the EU, Iceland and Norway*, OPOCE, Luxemburgo.

OCDE (2002): *Science, Technology and Industry Outlook 2002*, OCDE, París.

OCDE (2003): *Main Science and Technology Indicators. 2003/1*, OCDE.

REDOTRI (2003): *Red OTRI de Universidades. Balance de la Actividad 2002*, www.redtriuniversidades.net/. Consulta julio 2004.

• • • • • •
BIBLIOGRAFÍA

- CICYT (2002): *Memoria de actividades de I+D+I 2001*, MCYT, Madrid.
- CICYT (2004): *Memoria de actividades de I+D+I 2002*, (pendiente de publicación).
- Cotec (1998): *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones*, Cotec, Madrid.
- Cotec (2002): *Empresas y administraciones públicas. El papel de las diferentes administraciones en el fomento de la innovación*, Cotec, Madrid.
- Cotec (2003): *Las infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas*, Cotec, Madrid.
- Cotec (2004): *Compras públicas de tecnología. Necesidad de un marco jurídico en España*, Cotec, Madrid.
- Cotec (2004): *El sistema español de innovación. Situación en 2004*, Cotec, Madrid.