

Tecnología e innovación en España Informe Cotec 2009

Informe Cotec 2009



Tecnología e innovación en España Informe Cotec 2009

© Copyright:

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica  
Plaza del Marqués de Salamanca, 11, 2.º izquierda  
28006 Madrid

Teléfono: (+34) 91 436 47 74. Fax: (+34) 91 431 12 39  
<http://www.cotec.es>

Asesoría técnica:  
Brasel, S.L.

Supervisión de la edición:  
Jesús Esteban Barranco

Diseño de cubierta:  
La Fábrica de Diseño

Maquetación, preimpresión e impresión:  
Gráficas Arias Montano, S.A.

ISBN: 978-84-95336-92-7  
Depósito Legal: M. 21.894-2009

# Índice

Presentación	11
Contenido	13
<b>PRIMERA PARTE: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN</b>	<b>15</b>
PRINCIPALES INDICADORES Y REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES	17
<b>I. Tecnología y competitividad</b>	<b>23</b>
<b>La evolución de los factores de la innovación tecnológica</b>	<b>23</b>
El esfuerzo inversor de España en I+D, 2000-2007 (INE)	23
El esfuerzo en I+D en las regiones españolas	24
El esfuerzo inversor de España en I+D, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE	28
Financiación y ejecución de los gastos internos de I+D en España	30
Recursos humanos en I+D en España, 2000-2007 (INE)	33
Los recursos humanos en I+D en las regiones españolas	38
Los recursos humanos en I+D en España, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE	39
Capital humano para la innovación	40
Los niveles de formación en España	41
El perfil formativo de la población de España. Contraste con Europa	42
La situación y evolución reciente de la formación de los recursos humanos en España y en Europa	43
Los recursos humanos de Ciencia y Tecnología (HRST) en España y en Europa	44
<b>Resultados científicos y tecnológicos</b>	<b>49</b>
Publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales	49
Producción científica de España en ciencia, tecnología y medicina de difusión internacional (base de datos «Web of Science», período 2000-2007)	50
Producción científica de España en ciencia y tecnología publicada en revistas españolas (base de datos ICYT, período 2000-2007)	52
Análisis comparativo de la producción científica de España en el ámbito internacional	54
Patentes en la Unión Europea y en España	55
La situación de las patentes en España	55
Análisis comparativo de las patentes triádicas concedidas y las patentes EPO solicitadas en el ámbito internacional	59
<b>Manifestaciones económicas de la innovación</b>	<b>63</b>
Generación de alta tecnología	63

Comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología	67
El comercio exterior español de bienes de equipo	67
El comercio exterior español de productos de alta tecnología y análisis comparativo internacional	68
La competitividad y la innovación en el mundo	73
<b>II. Ciencia, tecnología y sociedad</b>	<b>101</b>
<b>La creciente dimensión internacional de los sistemas de innovación</b>	<b>102</b>
La inversión en I+D. Nuevos actores en la escena internacional	102
La movilidad de los recursos humanos	103
Los indicadores de internacionalización de la I+D y la tecnología	104
Las políticas de internacionalización de la I+D+i	106
<b>La internacionalización de la I+D empresarial</b>	<b>109</b>
Análisis de la evolución y la situación de la internacionalización de la I+D empresarial	109
Motivaciones de las empresas para la internacionalización de su I+D	114
Diferentes motivos para internacionalizar la I+D	114
Caracterización	116
La organización y gestión de la internacionalización de la I+D en las empresas	120
<b>Conclusiones</b>	<b>122</b>
<b>III. Tecnología y empresa</b>	<b>125</b>
<b>El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2007 (INE)</b>	<b>125</b>
<b>La distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2007 (INE)</b>	<b>126</b>
<b>La distribución sectorial del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2007 (INE)</b>	<b>129</b>
<b>El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE</b>	<b>130</b>
<b>La innovación tecnológica en las empresas españolas</b>	<b>135</b>
<b>La financiación de la innovación y la creación de empresas</b>	<b>142</b>
La financiación de la I+D de las empresas	142
El capital riesgo	142
Las empresas con mayores inversiones en I+D	147
<b>IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación</b>	<b>161</b>
<b>La ejecución de la I+D por el sector público</b>	<b>161</b>
El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 2000-2007 (INE)	162
La distribución regional del gasto en I+D del sector público en España, 2007 (INE)	162

El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE	164
<b>Los presupuestos públicos para I+D</b>	<b>166</b>
El presupuesto de investigación, desarrollo e innovación de los Presupuestos Generales del Estado (Política de gasto 46)	167
La ejecución del presupuesto de la Política de gasto 46 en 2007	175
<b>Las políticas españolas de I+D</b>	<b>177</b>
Ejecución del Plan Nacional de I+D (2004-2007) en 2007	177
Proyectos de I+D	179
Apoyo a la competitividad empresarial	180
Acciones complementarias	180
Potenciación de los recursos humanos	181
Equipamientos e infraestructuras científicas	181
El Programa Ingenio 2010	189
Las políticas comunitarias y la I+D española	201
El Espacio Europeo de Investigación. Visión 2020	201
El European Research Council. Proyectos y actuaciones, 2008	205
El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología	208
El VII Programa Marco (2007-2013). Participación de España	210
<b>La participación española en otros programas internacionales de I+D</b>	<b>212</b>
EUREKA	212
El programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) e Iberoeka	214
<b>V. Indicadores Cotec</b>	<b>235</b>
<b>V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación</b>	<b>237</b>
Resultados de la consulta	237
<b>V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)</b>	<b>247</b>
Composición y evolución del panel	247
Análisis de las actividades de innovación: recursos dedicados y resultados tecnológicos	249
<b>VI. Consideraciones finales</b>	<b>257</b>
<b>SEGUNDA PARTE:</b>	
<b>INFORMACIÓN NUMÉRICA</b>	<b>259</b>
PRINCIPALES INDICADORES Y REFERENCIAS NACIONALES	
E INTERNACIONALES	261
<b>I. Tecnología y competitividad</b>	<b>263</b>
La evolución de los factores de la innovación tecnológica	263
Resultados científicos y tecnológicos	281

Publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales	281
Patentes en la Unión Europea y en España	285
<b>Manifestaciones económicas de la innovación</b>	<b>287</b>
Sectores generadores de alta tecnología	287
El comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología	288
<b>III. Tecnología y empresa</b>	<b>290</b>
El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España	290
La distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas	293
La distribución sectorial del gasto en I+D ejecutado por las empresas	297
<b>IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación</b>	<b>300</b>
La ejecución de la I+D por el sector público en España	300
La ejecución de la I+D por el sector público en España. Comparación con la OCDE	302
La financiación pública presupuestaria de la innovación	304
<b>ANEXO</b>	<b>305</b>
I. Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación	307
Objetivo	307
Cálculo del índice sintético de tendencias Cotec 2008	309
II. Índice de cuadros	313
III. Índice de tablas	315
IV. Índice de gráficos	321
V. Siglas y acrónimos	329
VI. Bibliografía	333

## Presentación

En 2009 la actividad de nuestro sistema de innovación se desarrolla en un entorno económico desfavorable, consecuencia de la crisis internacional que se desencadenó el pasado año y que ha cambiado el signo de nuestra economía, caracterizada hasta 2007 por tasas de crecimiento del PIB superiores al 3% anual.

Los indicadores de innovación que recoge este informe y que llegan hasta 2007, describen, en consonancia con el contexto económico disfrutado, una evolución muy positiva de las inversiones en I+D, tanto públicas como privadas, que permitan empezar a considerar nuestro sistema de innovación como una verdadera herramienta de competitividad. Sin embargo, la opinión de nuestro panel de expertos, reflejada en el índice Cotec de este año, da cuenta de la gravedad de la situación que estamos atravesando. Por primera vez desde 2002, el índice toma un valor inferior a uno, lo que significa que los expertos prevén un retroceso en la evolución del sistema. Preocupa especialmente la evolución del sector empresarial y se teme el deterioro de la capacidad tecnológica competitiva de nuestra economía. Por otra parte, el optimismo de los últimos años en relación a la importancia de las políticas de fomento de la innovación y de los recursos públicos dedicados a I+D+i, ya no es compartido por la mayoría de los expertos.

En el contexto europeo, la construcción del Espacio Europeo de Investigación sigue siendo un objetivo principal de las políticas comunitarias y se trabaja para que la libre circulación de investigadores, de conocimientos y de tecnología, la llamada «quinta libertad», se haya alcanzado plenamente en 2020. El

Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico, y el de Competitividad e Innovación, junto con las actividades del Consejo Europeo de Investigación y las que el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología ponga en marcha en los próximos meses, habrán de contribuir a hacer realidad ese objetivo. España tendrá que esforzarse para conseguir la plena integración en ese Espacio, como ya lo está haciendo para adaptarse al Espacio Europeo de Educación Superior. Ambos representan una oportunidad que no podemos desaprovechar para dar un paso más en la internacionalización de nuestra ciencia y tecnología y para acceder al conocimiento generado fuera de España. En este sentido el capítulo II del informe trata este año sobre la internacionalización de los sistemas de innovación, prestando especial atención a la internacionalización de la I+D empresarial, un proceso para el que contamos con varios ejemplos de empresas españolas.

Este informe presenta también los resultados de varios estudios que anualmente describen la posición competitiva de España en el ámbito internacional y muestran cómo nuestra capacidad para hacer del conocimiento una fuente de competitividad es todavía muy deficiente. Ésta es una debilidad que es urgente superar para que las crecientes inversiones en I+D de los últimos años empiecen a dar frutos y pueda sostenerse la positiva evolución de nuestro sistema de innovación, de forma que se convierta en el pilar del nuevo modelo de crecimiento económico de nuestro país.

Cotec, junio 2009



# Contenido

Los informes anuales Cotec sobre tecnología e innovación en España, desde 1996, tienen como objetivo aportar una recopilación de indicadores sobre la situación de la innovación y la tecnología en España y su posicionamiento respecto a los países de su entorno; incluyen, además, **un índice sintético de opinión** de un panel de expertos sobre las tendencias de evolución del sistema español de innovación. Cada año se actualizan los datos seleccionados en el año anterior, lo que permite la comparación interanual de los distintos indicadores. Por todo ello, hasta el presente, se ha considerado adecuado mantener la misma estructura del informe, incorporando cada año algunos indicadores adicionales y análisis complementarios, que por su relevancia se incluyen en los capítulos correspondientes.

La estructura del Informe Cotec 2009 sobre Tecnología e Innovación en España es, por tanto, similar a la de los informes anteriores: consta de dos partes, con varios capítulos cada una, más un anexo final con seis apartados.

En la primera parte, **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN**, después de señalar los principales indicadores y referencias nacionales e internacionales para situar el sistema español de innovación en el contexto de la UE y de la OCDE, se presenta la evolución reciente del sistema español de innovación, abordando los siguientes puntos:

- En el capítulo primero, **Tecnología y competitividad**, se examinan los principales factores asociados a la innovación tecnológica (recursos financieros y humanos utilizados), así como los resultados científicos y tecnológicos (comercio de alta tecnología, solicitudes y concesiones de patentes, publicaciones científicas), presentando para cada uno de ellos la situación de España, tanto en su conjunto como en su desglose por comunidades autónomas y su posición en el contexto internacional. Este año, en el contexto del análisis de los recursos humanos, se da cuenta de las principales aportaciones de la «Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología» presentada por el INE en julio de 2008. Como en informes anteriores, el capítulo sigue con una sección destinada a presentar los principales trabajos internacionales sobre la competitividad, el conocimiento y

la innovación, que sitúan a España en el marco internacional. En el Informe Cotec 2009 se ha incorporado un análisis detallado de la evolución de los procesos que están teniendo lugar en el sistema de innovación en México, en el marco de un interés, ya expresado en el informe anterior, por realizar un seguimiento de los sistemas de innovación iberoamericanos.

- En el capítulo segundo, **Ciencia, tecnología y sociedad**, dedicado tradicionalmente al análisis de las interacciones entre el sistema de innovación y su entorno, el Informe Cotec 2009 analiza el proceso de globalización de la I+D, presentando, con el apoyo de un reciente informe de la OCDE sobre el tema, sus principales rasgos, en la confianza de que pueda contribuir a esclarecer las iniciativas que en esta perspectiva vienen realizándose en el ámbito estatal por algunas comunidades autónomas y por determinadas empresas.
- En el capítulo tercero, **Tecnología y Empresa**, el informe presenta las características más relevantes del gasto en investigación y desarrollo tecnológico, así como en innovación, ejecutado por las empresas españolas, deteniéndose en el análisis de la distribución regional y sectorial de este gasto, realizando el análisis y comparación de la situación de España en los ámbitos de la Unión Europea e internacional. Igualmente se examina la financiación de la innovación, en particular la realizada a través del capital riesgo. Este capítulo se ilustra con la presentación de las acciones desarrolladas en el programa NEOTEC en relación con el fomento de las agrupaciones empresariales innovadoras.
- En el capítulo cuarto, **Políticas de ejecución y financiación de la innovación**, se analizan las actuaciones de los gobiernos, tanto el nacional como los autonómicos, así como de los principales países de la Unión Europea y la OCDE, a favor de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica. Se comienza con el análisis de la ejecución de la I+D por el sector público, de manera análoga a la secuencia seguida con la ejecución de la I+D en las empresas, en el total nacional y por comunidades autónomas, y estableciendo comparaciones internacionales. Se continúa con el análisis de los recursos presupuesta-

rios dedicados a promover la I+D y del balance de su ejecución en los últimos años; se incluyen los Presupuestos Generales del Estado, el Plan Nacional de I+D, los diversos componentes del plan Ingenio 2010 y las distintas actividades del CDTI. El capítulo termina con el análisis de las principales iniciativas europeas e internacionales en I+D e innovación que inciden en España, en particular el VII Programa Marco y otras iniciativas de ámbito internacional alentadas por España, o en las que ésta participa: EUREKA, CYTED, Iberoeka o Chineka.

- Finalmente, en el capítulo quinto, **Indicadores Cotec**, se analizan primero los resultados de una encuesta realizada a finales de 2008 sobre **problemas y tendencias recientes del sistema español de innovación**, en la que ha participado un colectivo de expertos en el sistema. Desde 1997, en todos los informes Cotec se han publicado los resultados de una encuesta similar realizada a finales del año anterior, lo que ha permitido analizar la evolución de la opinión y percepción de los expertos sobre los problemas y tendencias del sistema español de innovación entre finales de 1996 y 2008. En este capítulo se presentan los datos del quinto año del panel de innovación tecnológica (PITEC), elaborado en el marco de una colaboración de Cotec con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y con el Instituto Nacional de Estadística (INE), para proporcionar información que mejore el análisis y la interpretación de la actividad innovadora en las empresas.

En las **Consideraciones finales** se comentan los aspectos más relevantes de la evolución reciente del sistema español de innovación, tomando en cuenta las observaciones estadísticas, los estudios institucionales y las encuestas contenidas en las dos partes de este informe.

En la segunda parte, **INFORMACIÓN NUMÉRICA**, se reproducen los datos fundamentales, debidamente actualizados y presentados en tablas que ya se han incorporado a ediciones anteriores de los informes Cotec, a las que se hace referencia en los capítulos de la primera parte, cubriendo en general de 1995 a 2007.

El Informe Cotec 2008 finaliza con un anexo metodológico sobre la **elaboración de un índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación**.

Para el Informe Cotec 2009 se han seleccionado como países de referencia las cuatro mayores economías de la UE (Alemania, Francia, Italia y Reino Unido), Polonia, por ser el país de la UE con mayor tamaño de población tras España y los cuatro países anteriores, así como el conjunto de la Unión Europea, Estados Unidos y Japón. Adicionalmente, y por primera vez, se han incluido dos países de Asia-Pacífico que en los últimos años han mostrado un comportamiento de interés para la comparación en torno a las políticas de I+D y sus resultados: Corea del Sur y Australia.

Los datos que se presentan proceden siempre de fuentes estadísticas oficiales, nacionales e internacionales. Cuando se realizan análisis o comparaciones basados exclusivamente en datos nacionales o regionales la fuente es, generalmente, el Instituto Nacional de Estadística (INE) y otras estadísticas oficiales disponibles, cuyos resultados más actuales corresponden al año 2007. La excepción la aportan algunas fuentes ministeriales, empleadas en el capítulo primero para tratar el capital humano, y empleadas también en el capítulo cuarto, referidas a iniciativas y resultados correspondientes al año 2008.

Cuando se llevan a cabo comparaciones internacionales, la fuente es, casi siempre, la OCDE a través de su publicación semestral «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». Esta fuente ofrece solamente datos correspondientes al año 2007 para algunos países; si bien para la mayoría de ellos los últimos datos disponibles corresponden al año 2006, por lo que se toma dicho año como referencia. A esta fuente se le agregan otras publicaciones de la OCDE, en especial «Science, Technology and Industry Outlook 2008», diversas publicaciones y bases de datos de EUROSTAT y, para materias específicas como publicaciones o patentes, las bases de datos de la «Web of Science» y la publicación de la National Science Foundation «Science and Engineering Indicators 2008».

1

Primera parte: **Análisis de la situación**



## Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

El presente capítulo tiene como objetivo describir los rasgos fundamentales del sistema español de innovación utilizando la información estadística disponible sobre sus principales variables e indicadores, contextualizando el análisis en el seno de la UE y la OCDE.

En la tabla 1 se presentan los indicadores básicos de las actividades de I+D, elaborados por el INE, que reflejan la evolución del sistema español de innovación entre 2000 y 2007.

Durante dicho período, España ha incrementado de forma continuada los recursos dedicados a la I+D. Ello ha permitido que el gasto español en I+D haya pasado de representar el 0,91% del PIB en 2000 al 1,27% en 2007. Atendiendo a la distribución de este gasto por sectores de ejecución, durante el primer quinquenio de la década, 2000-2005, el incremento del gasto fue, en términos relativos, ligeramente superior en el sector público que en el sector empresarial. Sin embargo, en los años transcurridos del segundo quinquenio, 2006-2007, la tasa de variación de la inversión en I+D ejecutada en el sector privado ha sido superior a la del sector público. Aun así, el gasto en I+D ejecutado en las empresas españolas, el 0,71% del PIB en 2007, sigue siendo muy bajo cuando se le compara con países de similar nivel de desarrollo.

Los recursos humanos dedicados a la I+D también han crecido durante el período considerado de forma paralela al in-

cremento del gasto. En 2007, el número de personas dedicadas en España a actividades de I+D en equivalencia a dedicación plena (en EJC) es 1,7 veces mayor que el del año 2000, y su peso respecto a la población ocupada, en tanto por mil, ha pasado del 6,8 en 2000 al 9,9 en 2007.

El número de investigadores con los que cuenta el sistema español de innovación ha crecido a lo largo del período 2000-2007, si bien a unas tasas de variación inferiores a las tasas de crecimiento del total de personal dedicado a la I+D. Tal evolución se corresponde con la maduración de los sistemas de innovación, que requieren equipos profesionales de perfiles diversos, con sólidos apoyos tecnológicos y de gestión, y no exclusivamente investigadores.

Esta tendencia continua de crecimiento de los recursos genera efectos positivos en algunos resultados del sistema tales como los indicadores de producción científica.

La producción de artículos científicos de difusión internacional, en los que al menos un autor pertenece a una institución española, ha mantenido una tendencia de crecimiento a lo largo del período, alcanzando en 2007 una cuota del 3,2% respecto al total de la producción mundial, frente al 3,1% del año anterior.

Las exportaciones de productos de alta tecnología han mantenido tasas acumulativas anuales de crecimiento positivas durante el período 2000-2005 (6,23%), pero en los dos últimos años ésta ha sido negativa (-6,15%), así como la variación anual 2006-2007 (-4,25%). El ratio de cobertura de productos de alta tecnología mantiene una tendencia decreciente desde el año 2000 (0,38 en 2000; 0,29 en 2007).

**Tabla 1.** Evolución de los indicadores del sistema español de innovación según el INE (2000-2007)

RECURSOS GENERALES					Tasa acumulativa		Variación	
					anual		anual	
	2000	2005	2006	2007	1995-2000	2000-2005	2005-2007	2006-2007
<b>Gastos en I+D</b>								
– Millones de euros corrientes	5.719	10.197	11.815	13.342	10,01	12,26	14,39	12,93
– Millones de euros constantes 2007	7.538	10.946	12.190	13.342	6,93	7,74	10,41	9,45
<b>Esfuerzo en I+D</b>								
– Gasto interno total ejecutado en I+D/PIBpm (%)	0,91	1,12	1,20	1,27				
– Gasto interno ejecutado en I+D por el sector empresarial <sup>(a)</sup> /PIBpm (%)	0,50	0,61	0,67	0,71				
– Gasto interno ejecutado en I+D por el sector público/PIBpm (%)	0,41	0,52	0,53	0,56				
<b>Personal en I+D (en EJC)</b>	120.618	174.773	188.978	201.108	8,56	7,70	7,27	6,42
– Sobre la población ocupada (‰)	6,8	9,2	9,6	9,9				
<b>Investigadores (en EJC)</b>	76.670	109.720	115.798	122.624	10,12	7,43	5,72	5,89
– Sobre la población ocupada (‰)	4,3	5,8	5,9	6,0				
– Sobre el personal en I+D (en EJC)	63,6	62,8	61,3	61,0				
<b>RESULTADOS</b>								
<b>Comercio de productos de alta tecnología<sup>(b)</sup></b>								
– Exportaciones de productos de alta tecnología (MEUR)	6.735	9.110	8.380	8.024	7,73	6,23	-6,15	-4,25
– Ratio de cobertura de productos de alta tecnología	0,38	0,37	0,32	0,29				
<b>Producción científica</b>								
– Número de artículos científicos de difusión internacional	24.977	35.307	39.115	42.980	6,44	7,17	10,33	9,88
– Cuota producción científica respecto al total mundial (%)	2,5	2,9	3,1	3,2				

<sup>(a)</sup> Incluye sector empresas e IPSFL.

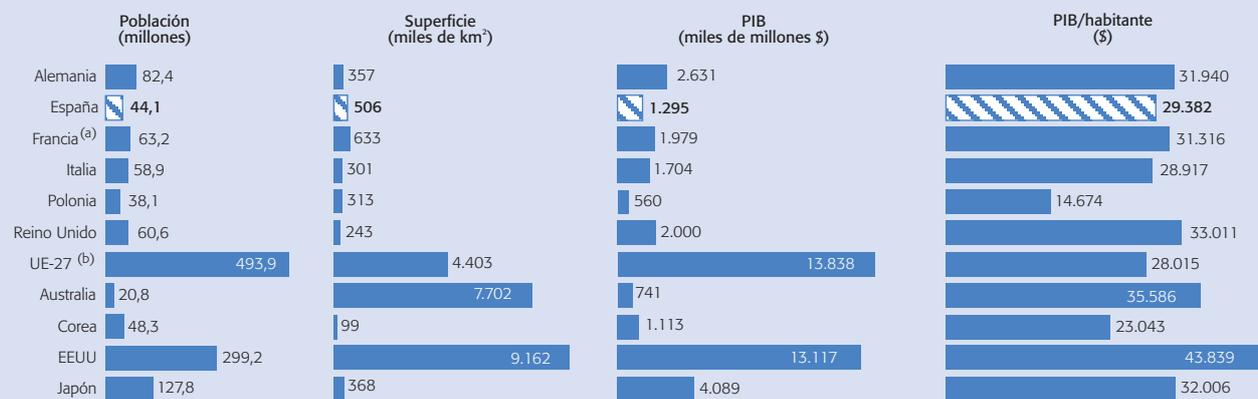
<sup>(b)</sup> Sectores aeroespacial, armas y municiones, ofimática, ordenadores, farmacia y otros.

Fuente: INE (2009) y elaboración propia.

En los gráficos 1 y 2 se muestran algunos parámetros generales que permiten comparar la situación española con la del conjunto de los países de la OCDE y con algunos países con-

cretos, en el año 2006, año más reciente para el que las publicaciones de la OCDE disponen de datos sobre los países seleccionados como referencia (ver tabla A, segunda parte).

**Gráfico 1.** Datos estadísticos generales de países de la OCDE en 2006



(a) Incluye los territorios de ultramar.

(b) Los datos se refieren a la UE-27 aunque Bulgaria y Rumania no se incorporaron hasta 2007.

Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2» y EUROSTAT. OCDE (2008). Tabla A, segunda parte.

**Gráfico 2.** Esfuerzo en investigación y desarrollo tecnológico (I+D) y gasto en I+D de los países de la OCDE en 2006



(a) Gasto en I+D en porcentaje del PIBpm.

(b) Los datos se refieren a la UE-27 aunque Bulgaria y Rumania no se incorporaron hasta el 2007.

Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008). Tabla A, segunda parte.

En la tabla 2 se presentan los indicadores básicos utilizados para la comparación del sistema español de innovación con los datos de la UE-27 y de la OCDE, en el año 2006. Aunque el esfuerzo realizado por España en los últimos años se ha incrementado de forma apreciable y le ha permitido avanzar con rapidez en el camino de convergencia con la UE-27 y con la OCDE, su distancia respecto a los indicadores de ambos espacios es aún grande, por lo cual culminar una efectiva convergencia requiere la continuidad de los comportamientos actuales durante un largo período de tiempo.

En 2006, el esfuerzo total en I+D (gasto interno total en I+D en porcentaje del PIB) de España (1,20%) se situó en el 68% de la UE-27 (1,77%), 3,6 puntos porcentuales más que en 2005, pero aún muy por debajo del conjunto de la OCDE (2,26%). El esfuerzo en I+D de las empresas españolas presentaba en 2006 diferencias aún importantes, con niveles que solamente alcanzaban el 60% de la media de las empresas de la UE-27 y el 43% con respecto a la media de las empresas de la OCDE. Asimismo, el esfuerzo en I+D en el sector público español se encuentra por debajo del observado en la UE-27 y en la OCDE, si bien con di-

ferencias menos acusadas. Estas distancias no obstante se hallan en reducción en el contexto del proceso de convergencia.

La distribución del gasto en I+D en España se aparta todavía de los patrones de las economías desarrolladas, donde el gasto empresarial se aproxima o supera a los dos tercios de los gastos en I+D. Los gastos empresariales españoles en porcentaje del gasto total en I+D (55,5%) siguen estando por debajo de la media de la UE-27 (63,1%) y muy por debajo de la OCDE (69,1%).

El porcentaje de población ocupada en España que se encuentra empleada en actividades de I+D está sin embargo más próximo a la media europea (9,5 en España y 10,3 en la UE-27) y la proporción de los que —entre ellos— son investigadores supera a la de la UE-27. En 2006 el 8,6% de los investigadores de la UE estaba en España. El porcentaje de investigadores que desarrollan sus actividades en el sector empresarial, a pesar de un alza notoria, sigue siendo mucho menor en España (34,5%) que en la UE-27 (48,9%).

Las patentes triádicas registradas en 2006 por empresas o centros de investigación españoles continúan representando

un porcentaje muy bajo del total de las solicitudes de los países de la UE-27 y del total de los países de la OCDE, 1,60% y 0,47%, respectivamente, aunque mejora año a año. Es el indicador donde mayor distancia registra España respecto a los ámbitos de referencia utilizados.

El moderado esfuerzo empresarial y el número relativamente bajo de patentes repercute negativamente en la tasa de cobertura de la balanza comercial de los sectores industriales de alta tecnología y en el comportamiento de las exportaciones españolas de productos de alta tecnología: el saldo negativo comercial de los sectores industriales intensivos en I+D se ha incrementado en un 18,6% entre 2006 y 2005.

En resumen, los datos de 2006 constatan el sostenimiento de un proceso de convergencia de España respecto a la UE y a la OCDE, marcado aún por severas distancias: mientras que el peso de la economía española representaba el 9,4% del PIB de la UE-27, su contribución al gasto en I+D era del 6,4%, el peso de sus recursos humanos destinados a I+D el 8,3% y el de sus patentes triádicas el 1,6% de la UE-27.

**Tabla 2.** Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE (2006)

<b>RECURSOS GENERALES</b>	<b>España</b>	<b>UE-27</b>	<b>OCDE</b>
<b>Gastos en I+D</b>			
– US\$ corrientes (millones en PPC)	15.595,7	244.655,3	825.562,6
– España en porcentaje de la UE y la OCDE		6,37	1,89
– Gastos empresariales <sup>(a)</sup> en I+D (millones de US\$ PPC)	8.655,7	154.376,2	570.629,6
– Gastos empresariales <sup>(a)</sup> en I+D en % gasto total en I+D	55,5	63,1	69,1
– Gastos en I+D por habitante (millones de US\$ PPC)	353,9	495,3	701,2
<b>Esfuerzo en I+D</b>			
– Gasto interno total ejecutado en I+D/PIBpm (%)	1,20	1,77	2,26
– Gasto interno ejecutado en I+D por el sector empresarial <sup>(a)</sup> /PIBpm (%)	0,67	1,12	1,56
– Gasto interno total ejecutado en I+D por el sector público/PIBpm (%)	0,53	0,63	0,65
<b>Personal en I+D (en EJC)</b>			
– Sobre la población ocupada (‰)	9,5	10,3	–
<b>Investigadores (en EJC)</b>			
– Sobre el total del personal en I+D (%)	61,3	58,8	–
– Investigadores en empresas (% total investigadores)	34,5	48,9	64,2 <sup>(c)</sup>
<b>RESULTADOS</b>			
<b>Saldo comercial de sectores intensivos en I+D (millones de \$PPC)</b>			
– Industria aeroespacial	-1.069	16.997 <sup>(b)</sup>	64.224
– Industria electrónica	-9.748	-10.919 <sup>(b)</sup>	-14.067
– Equipo de oficina e informática	-6.972	-52.256 <sup>(b)</sup>	-127.722
– Industria farmacéutica	-3.070	35.218 <sup>(b)</sup>	14.466
– Industria de instrumentos	-5.567	15.681 <sup>(b)</sup>	39.384
<b>Familias de patentes triádicas registradas</b>			
– España en porcentaje de la UE y la OCDE	236	14.795	49.914
		1,60	0,47

<sup>(a)</sup> No incluye IPSFL.

<sup>(b)</sup> Calculado sobre los países referenciados.

<sup>(c)</sup> 2005.

Fuente: «Main Science & Technology Indicators, Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla A, segunda parte.



## Tecnología y competitividad

La capacidad de innovación tecnológica de un país se apoya fundamentalmente en su esfuerzo de inversión en investigación y desarrollo tecnológico (I+D), en su capacidad de adquirir tecnologías, conocimientos, medios y equipos tecnológicos en el exterior, en el capital humano de que dispone y dedica a la I+D y en el aprovechamiento que hacen sus empresas e instituciones de las oportunidades que ofrece la globalización de la economía. Estas premisas son válidas tanto en períodos de bonanza económica como en etapas de crisis, constituyendo la capacidad de innovación uno de los recursos que permiten afrontar mejor estas últimas.

En el primer capítulo de este informe Cotec se analiza la evolución de buena parte de estos factores, que han sido tratados conforme a la siguiente secuencia:

El esfuerzo en I+D de todos los agentes relacionados con el sistema español de innovación, tanto en términos de gasto y financiación como en la perspectiva de los recursos humanos que desempeñan su actividad en el campo de la I+D. Estos análisis se ofrecen deteniéndose primeramente en la presentación de España en su conjunto, pasando después al detalle regional, empleando para ambos la información proporcionada por el INE y estableciendo, finalmente, comparaciones internacionales con los principales países industrializados de la OCDE y de la Unión Europea. En esta parte del informe se presentan los principales resultados de la «Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología» ofrecida por el INE en julio de 2008.

La producción científica y tecnológica española tanto en términos de publicaciones como de patentes, fortaleciendo el análisis comparativo en el ámbito internacional.

Las manifestaciones económicas de la innovación, a partir de dos de sus principales indicadores: la generación de alta tecnología y el comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología.

Finalmente se realiza un acercamiento a la percepción de la posición de España en términos de conocimiento, competitividad e innovación en el mundo, a través de los resultados de estudios de organismos internacionales que elaboran índices sintéticos de competitividad o de innovación a escala internacional: European Scoreboard Innovation de la Unión Europea (con una nueva metodología este año); índices de competitividad del IMD y del Foro Económico Mundial; índices KI (Knowledge Index) y KEI (Knowledge Economic Index), que elabora el Banco Mundial para valorar la implantación de la economía del conocimiento.

Para terminar este capítulo, y continuando el camino iniciado en el informe anterior de aportar informaciones relevantes del área iberoamericana, este año se presenta un cuadro monográfico sobre los principales aspectos del sistema de innovación en México, fundado en recientes análisis de la OCDE sobre el tema.

## La evolución de los factores de la innovación tecnológica

### El esfuerzo inversor de España en I+D, 2000-2007 (INE)

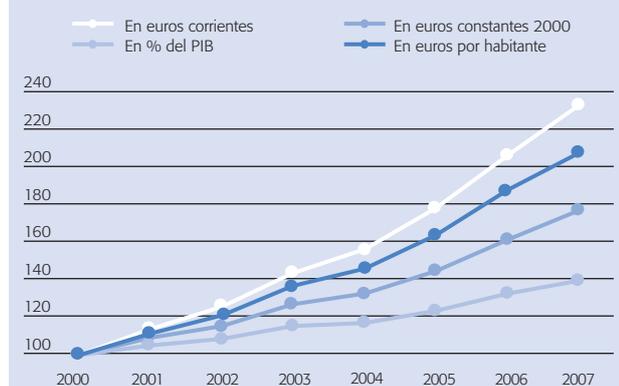
Según los datos del INE, en el año 2007 el gasto en I+D de España fue de 13.342 millones de euros, un 12,9% más que en el año anterior, y un crecimiento en términos reales (en euros constantes) de 9,5%. Se ha mantenido así el elevado ritmo de crecimiento que viene produciéndose en el gasto en I+D durante la presente década (gráfico 3). Desde el año 2000, la tasa de crecimiento del gasto en I+D en España ha sido ininterrumpidamente superior a la del PIB y casi

todos los años muy superior a ésta. De este modo, el esfuerzo en I+D (gasto en I+D en porcentaje del PIB) realizado por España ha alcanzado, en el año 2007, el valor de 1,27, pero aún muy lejos del objetivo establecido por el Gobierno para el año 2010 con el fin de contribuir al cumplimiento de la Estrategia de Lisboa: alcanzar un gasto en I+D equivalente al 2% del PIB.

La evolución del gasto interno en I+D por sector de ejecución en España (gráfico 4), entre 2000 y 2007, ha sido positiva en todos ellos. Destaca el crecimiento del gasto de las administraciones públicas (organismos públicos de investigación, hospitales, etcétera), cuyo valor en 2007 casi duplicó (1,97) el de 2000, seguido del gasto privado, ejecutado por empresas e IPSFL, cuyo valor en 2007 es 1,82 veces el de 2000. El crecimiento del gasto de las administraciones públicas en I+D, ha superado desde 2003 el de las universidades, que en 2007 era 1,58 veces el valor de 2000.

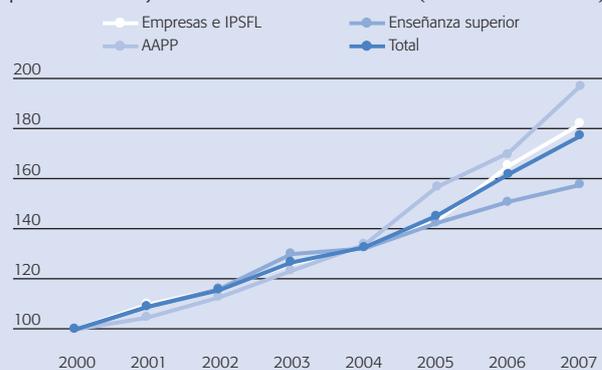
En 2007 la distribución porcentual del gasto en I+D por sector de ejecución sólo ha experimentado ligeras variaciones respecto al comienzo de la década (gráfico 5), manteniéndose la tendencia de un crecimiento del peso del gasto de las empresas —próximo a medio punto porcentual— y de las administraciones públicas —casi un punto porcentual—, a la par que una reducción de la participación porcentual de la enseñanza superior.

**Gráfico 3.** Evolución del gasto total de I+D en España (índice 100 = 2000)



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.1, segunda parte.

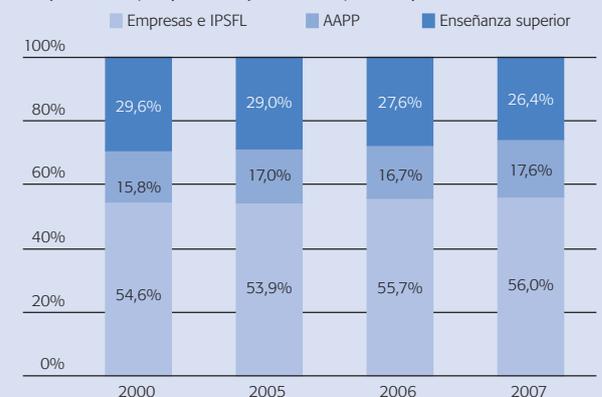
**Gráfico 4.** Evolución en España de los gastos internos de I+D por sector de ejecución en euros constantes (índice 100 = 2000)



Nota: Desde 2002, el INE, siguiendo el Manual de Frascati, incluye los gastos de I+D ejecutados de forma ocasional, cuando estos gastos no habían sido tomados en consideración en los años anteriores. Según el INE, estos gastos ejecutados de forma ocasional representan, en el conjunto nacional, el 2,7% de los gastos totales ejecutados en I+D.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.3, segunda parte.

**Gráfico 5.** Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.3, segunda parte.

### El esfuerzo en I+D en las regiones españolas\*

El análisis del esfuerzo en I+D de las regiones españolas que se presenta a continuación recoge la clasificación de las regiones realizada por la Comisión Europea, distinguiendo el grupo de regiones incluidas en el objetivo de convergencia (Andalucía, Castilla-La Mancha, Galicia y Extremadura) de las

\* Los datos de esfuerzo en I+D en las regiones españolas y su total para España son de elaboración propia y han sido calculados respecto a los PIB regionales base 2000 proporcionados por el INE.

regiones no incluidas, denominadas en las tablas y gráficos «regiones de no convergencia».

La diferencia de esfuerzo en I+D entre las comunidades autónomas es considerable (gráfico 6). En 2007 el esfuerzo en I+D de las regiones varió entre el 1,93% de la Comunidad de Madrid y el 0,33% de las Islas Baleares, casi la sexta parte. Estas diferencias de esfuerzo en I+D entre las regiones, que son ya una constante, se han reducido ligeramente en el año 2007.

En el gráfico 7.1 se pueden distinguir aquellas regiones que entre 2000 y 2007 han incrementado su esfuerzo en I+D, en valores absolutos, en modo superior a la media nacional y, aquellas que lo han hecho de forma inferior. Entre las primeras destacan los casos de Navarra, La Rioja y el País Vasco y, entre las segundas, Baleares, Castilla-La Mancha, Canarias y Extremadura. Madrid, que mantenía en 2000 los valores más elevados entre las regiones españolas, ha crecido 35 centésimas de PIB entre 2000 y 2007, por debajo de la media española (36), muy lejos de las 114 centésimas ganadas por Navarra, las 72 del País Vasco o las 58 de Cataluña.

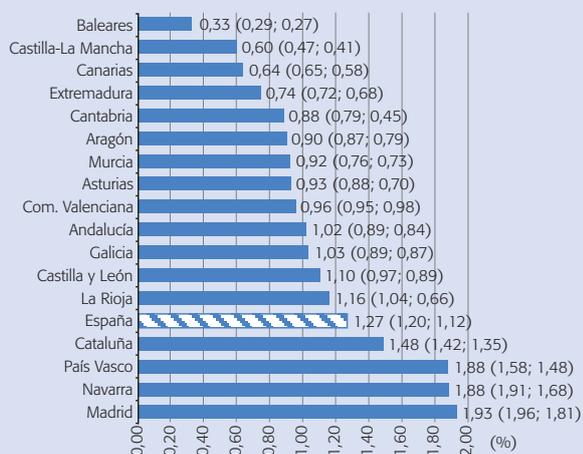
Entre 2000 y 2007 el esfuerzo medio de España ha pasado del 0,91% en 2000 al 1,27 en 2007, es decir, se ha incrementado un 40%. En el gráfico 7.2 se establece una clasificación de regiones según su esfuerzo en I+D dentro del espec-

tro nacional. Los umbrales que definen las cuatro clases obtenidas se han actualizado cada año en función del incremento de la media nacional; de este modo pueden distinguirse claramente aquellas regiones cuyos incrementos de esfuerzo entre 2000 y 2007 las han situado en un grupo diferente, ya sea superior o inferior, dentro de las categorías nacionales.

La Rioja es la comunidad que más ha mejorado su posición en el grupo, encontrándose en 2007 en el grupo superior, mientras que en 2000 se encontraba dos grupos por debajo de éste. Andalucía, Navarra, Castilla y León, Galicia y Cantabria se encuentran situadas en 2007 en un grupo superior al que se encontraban en 2000. El resto de las regiones, pese a haber incrementado su esfuerzo en I+D, se encuentran en 2007 en la misma clasificación respecto al resto de regiones de España.

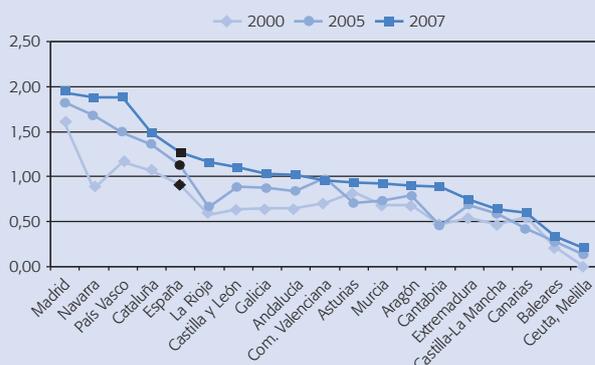
Entre 2006 y 2007, las mayores tasas de crecimiento en esfuerzo en I+D se han registrado en Castilla-La Mancha (28%), Murcia (20%) y País Vasco (19%). En términos absolutos, los mayores crecimientos de esfuerzo en I+D los han aportado el País Vasco, Murcia y Galicia. Durante este período, la Comunidad de Madrid, Navarra y Canarias han disminuido su esfuerzo en I+D. Tanto la Comunidad Valenciana como Extremadura han descendido de grupo en la clasificación general en 2007 respecto a 2006. En ambos casos, además de encontrarse ya en 2006 en el límite inferior de su grupo, el incremento de su esfuerzo en I+D, en 2007, ha sido considerablemente inferior al de la media nacional.

**Gráfico 6.** Gasto en I+D por comunidades autónomas en porcentaje del PIB regional en 2007. (Entre paréntesis datos de 2006; 2005). PIB base 2000



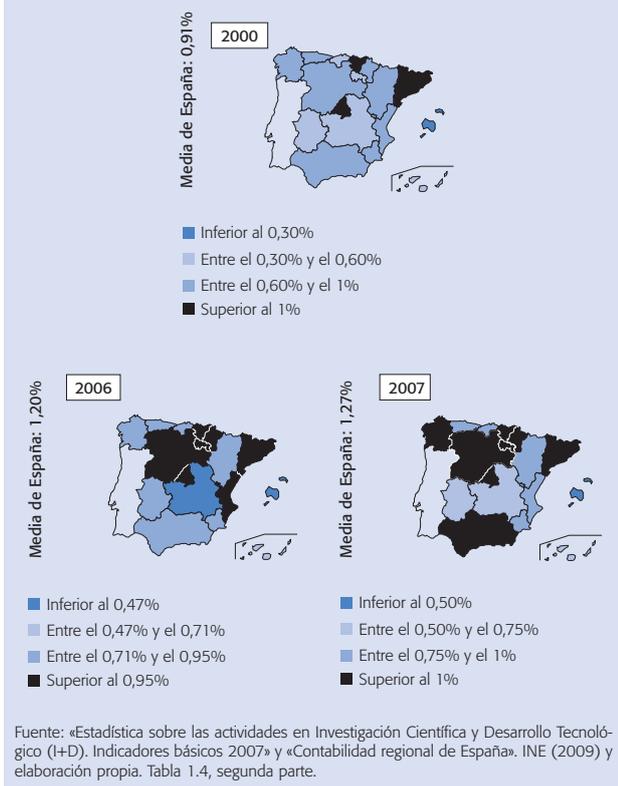
Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007» y «Contabilidad regional de España». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.4, segunda parte.

**Gráfico 7.1.** Esfuerzo en I+D (gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm) por comunidades autónomas, 2000, 2005 y 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007» y «Contabilidad regional de España». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.4, segunda parte.

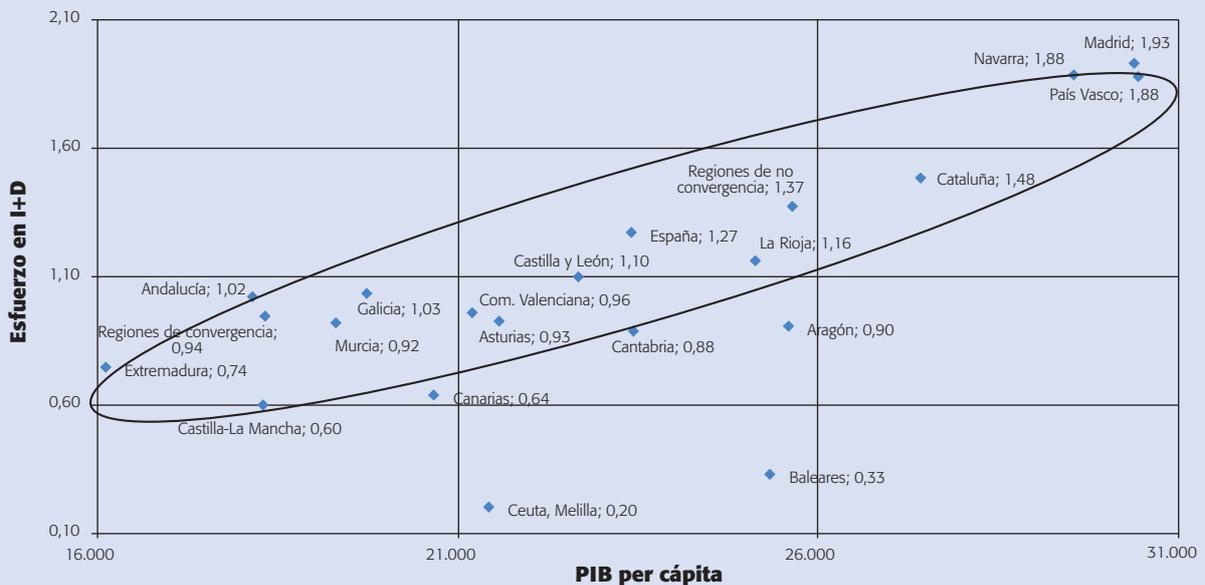
**Gráfico 7.2.** Esfuerzo en I+D por comunidades autónomas, 2000, 2006 y 2007



Las diferencias de esfuerzo en I+D no pueden atribuirse exclusivamente a las diferencias de desarrollo de las regiones. En 2007, el esfuerzo en I+D de las «regiones de convergencia» ha sido del 0,94; sin embargo, seis comunidades con mejores rentas (Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria y Murcia) han realizado un esfuerzo en I+D inferior a la media de aquellas (gráfico 8). Globalmente el esfuerzo en I+D de las regiones de convergencia (0,94) ha sido sólo un 25,7% menor que el conjunto de España (1,27).

En 2007 la concentración del gasto en I+D (gráfico 9), sobre todo en Madrid y Cataluña, sigue siendo la característica básica del sistema español de innovación, que cuenta también con una contribución importante de los sistemas regionales andaluz, vasco y valenciano. Estas cinco regiones concentran, en total, el 76,2% de los gastos en I+D de España, un punto porcentual menos que en 2006, y aportan el 66% del PIB español (694.420 millones de euros). En dicho año destaca la reducción de peso de la Comunidad de Madrid en favor del País Vasco y de Andalucía.

**Gráfico 8.** Esfuerzo en I+D y PIB per cápita de las comunidades autónomas, 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007» y «Contabilidad regional de España». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.4, segunda parte.

## I. Tecnología y competitividad

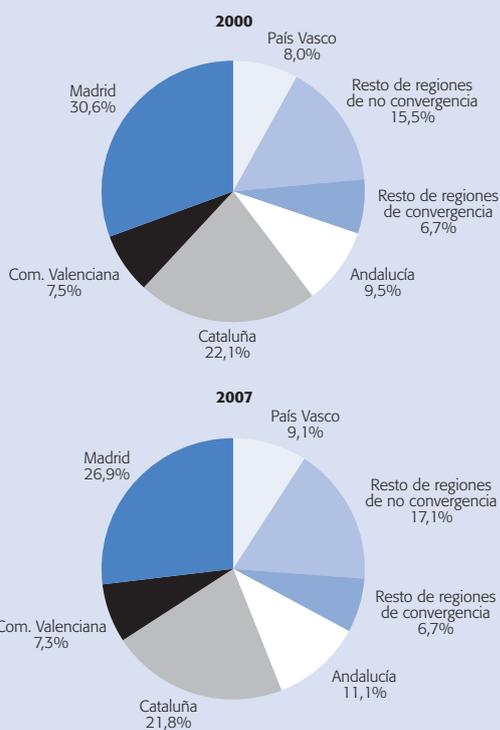
Las cuatro regiones de convergencia gastaron en 2007 el 17,8% del total nacional, 1,6 puntos porcentuales más que en 2000 (16,2%). El aumento en gasto que eso conlleva se debe fundamentalmente a las aportaciones de los sistemas de innovación de Andalucía y Galicia, que aportan entre las dos el 85,6% de los gastos en I+D de las regiones clasificadas como de convergencia; Andalucía sola el 62,2%.

La diferencia entre regiones se constata también al analizar la correlación (gráfico 10) entre el esfuerzo en I+D regional en términos monetarios y el porcentaje que el personal de I+D representa sobre la población ocupada, o sea, los recursos humanos que se dedican a investigación. La correlación entre las dos variables es positiva y significativa.

Cuando se compara el gasto en I+D de las autonomías, en términos de gasto por habitante (gráfico 11), la mayor parte de las comunidades conserva la posición relativa obtenida en la clasifi-

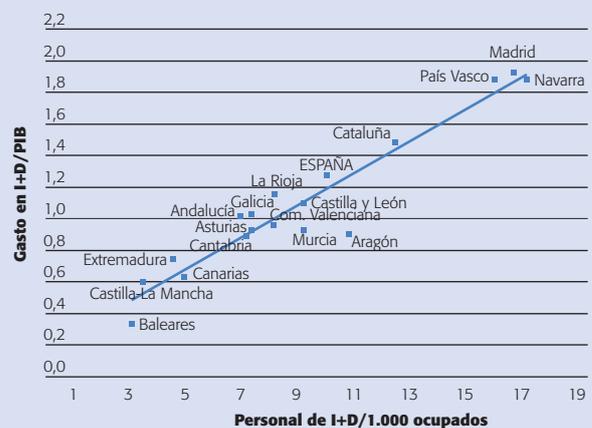
cación según esfuerzo en I+D. El mayor desfase lo presentan Aragón y Cantabria, que en gasto por habitante se encuentran cinco puestos más arriba que en esfuerzo en I+D. Por el contrario, Andalucía, una comunidad muy poblada, desciende cuatro puestos respecto a su posición en esfuerzo en I+D, referida a su gasto por habitante. Galicia, la Comunidad Valenciana y Murcia descienden dos puestos en dicha comparativa.

**Gráfico 9.** Evolución de la contribución de las comunidades autónomas al gasto en I+D nacional (gasto en I+D de las comunidades autónomas en porcentaje del total nacional)



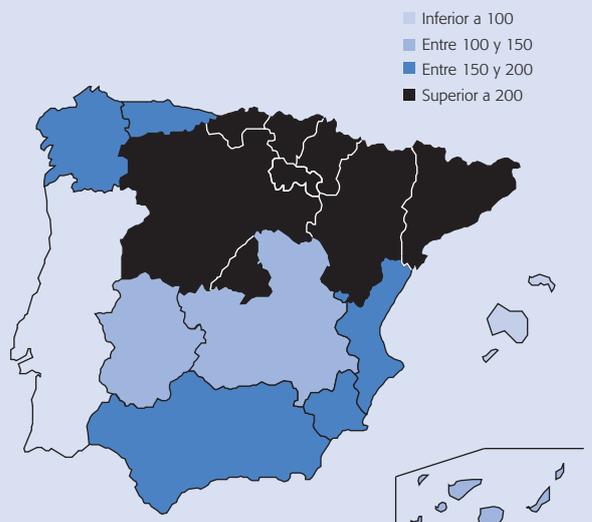
Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.5, segunda parte.

**Gráfico 10.** España. Esfuerzo en I+D y personal de I+D/1.000 ocupados, 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007» y «Contabilidad regional de España». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.4, segunda parte.

**Gráfico 11.** Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas en 2007 (euros por habitante)



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007» y «Padrón municipal». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.6, segunda parte.

**El esfuerzo inversor de España en I+D, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE**

Los datos proporcionados por la OCDE para el período 1995-2006 en España y las cuatro mayores economías de la UE (Alemania, Francia, Reino Unido e Italia), gráfico 12, permiten comparar el ritmo de crecimiento del gasto en I+D y del PIB, así como la diferencia en las tasas de variación de ambas series de datos para España y para el conjunto de los cuatro grandes países europeos. En los últimos años del período (2000-2006) las tasas de crecimiento del gasto en I+D del conjunto de los cuatro grandes países europeos han sido prácticamente iguales a las del PIB. España, sin embargo, ha mantenido en esos años tasas de crecimiento del gasto total en I+D superiores a las tasas de aumento del PIB, y muy por encima también de las tasas europeas para ambos parámetros.

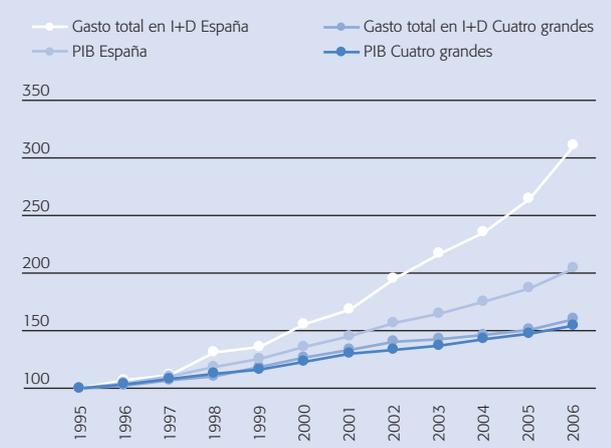
Los datos de la OCDE señalan cómo el esfuerzo español en I+D (gráfico 13) ha seguido en los últimos años una trayectoria de acercamiento al de los cuatro grandes países europeos, reduciendo paulatinamente parte de la amplia brecha existente. Aun así, en el año 2006, el esfuerzo en I+D español (1,20) estaba todavía muy lejos del registrado en Alema-

nia (2,54) y en Francia (2,10) y lejos también, aunque menos, del esfuerzo del Reino Unido (1,78). Por el contrario, este indicador ya ha superado por dos años consecutivos los valores registrados en Italia (1,14 en 2006). El esfuerzo en I+D de Polonia se mantiene en 2006 en el bajo nivel de los últimos años (0,56).

En el gráfico 14 se puede observar tanto la gran relevancia del esfuerzo en I+D en algunos países (Japón, Corea y Estados Unidos), como el incremento de este esfuerzo en los últimos años en Japón, Corea, Alemania, Australia y España entre otros; y, en sentido contrario, el constante retroceso de Francia, Reino Unido o Polonia en este dilatado período.

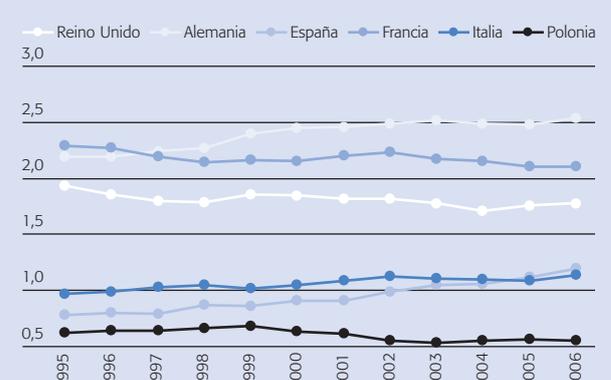
El proceso de convergencia de España mostrado en el campo de la I+D en términos de esfuerzo se produce también en cuanto al gasto en I+D por habitante, a pesar de que el incremento de la población ha sido, en los últimos años, superior en España al de los cuatro grandes países de la UE (gráfico 15). Entre 1995 y 2006 el crecimiento español de dicho gasto fue del 178%, mientras que en el conjunto de los cuatro países mencionados aumentó solamente el 55%. A pesar de ello y de haber superado abiertamente ya en 2005 el valor de Italia, el gasto en I+D, por habitante en España representa todavía en 2006 el 59,4% del gasto promedio por habitante de los cuatro grandes, si bien 4,8 puntos porcentuales más que en 2005.

**Gráfico 12.** Evolución comparada del gasto total de I+D en España y en los cuatro grandes países europeos, 1995-2006 (índice 100 = 1995)



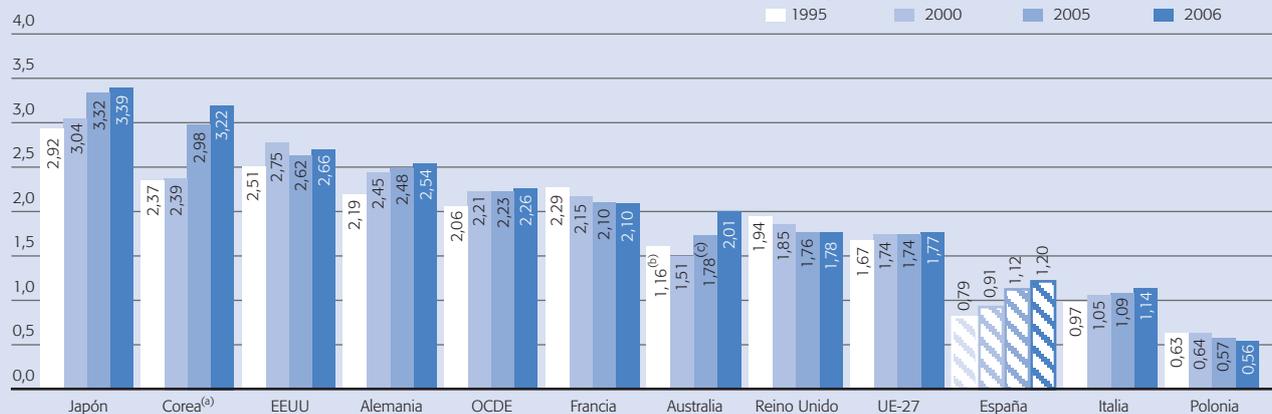
Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 1.7, segunda parte.

**Gráfico 13.** Evolución del esfuerzo en I+D en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos. Gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008). Tabla 1.8, segunda parte.

**Gráfico 14.** El esfuerzo en I+D en los países industrializados. Gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm en 1995, 2000, 2005 y 2006



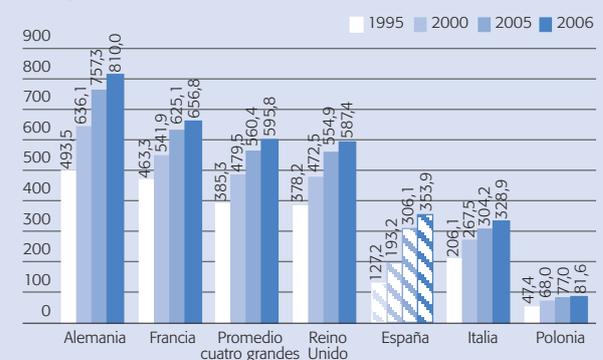
(a) No incluye la I+D en ciencias sociales y humanidades.  
 (b) Dato de 1996.  
 (c) Dato de 2004.

Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008). Tabla 1.8, segunda parte.

Comparando los datos de España con los de los países de la UE, en 2006, se observa que la distribución de los gastos internos en I+D, por sector de ejecución en España, se encuentra en proceso de evolución hacia la pauta de distribución propia de los grandes países de la UE (gráfico 16). La participación del sector privado en la ejecución de la I+D crece desde el 53,9% hasta el 55,7%; aunque sigue siendo bastante inferior a la observada en Alemania (69,9%), Francia (64,3%) y Reino Unido (63,9%), es ya mayor que la de Italia (52,5%). Por su parte, la participación de las universidades españolas en los gastos internos totales en I+D (27,6%) se ha reducido en 1,4 puntos porcentuales respecto a la del año anterior, acercándose a los niveles presentados en el Reino Unido (26,1%), país en el que la I+D del sector público se encuentra muy concentrada en la enseñanza superior, aunque todavía muy por encima de los porcentajes de Francia (19,2%) y Alemania (16,3%).

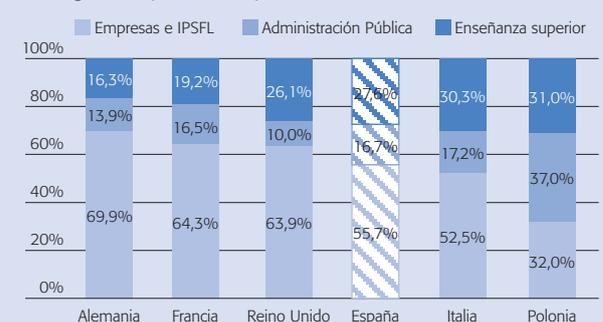
Polonia, a gran distancia del resto de los países europeos estudiados en cuanto a gasto empresarial en I+D, presenta un modelo de distribución del gasto por sectores totalmente diferente a la de aquellos, donde destaca la alta cuota del gasto de la Administración Pública, que llega hasta el 37%, y la reducida cuota del gasto de las empresas, un 32%.

**Gráfico 15.** Gasto total en I+D por habitante en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (en \$PPC) en 1995, 2000, 2005 y 2006



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008). Tabla 1.9, segunda parte.

**Gráfico 16.** Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos, 2006



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008).

### Financiación y ejecución de los gastos internos de I+D en España

El concepto de gasto interno en I+D empleado por el INE comprende el conjunto de gastos realizados en I+D por cada uno de los sectores en que se ha dividido la economía (empresas, Administración Pública, enseñanza superior, instituciones privadas sin fines de lucro y extranjero), cualquiera que sea el origen de los fondos y la nacionalidad del financiador. Se incluyen en los gastos internos los realizados dentro de la unidad o centro investigador, y los que se llevan a cabo fuera del centro pero en apoyo de tareas internas de I+D.

La I+D es una actividad que implica importantes transferencias de recursos entre unidades, organismos y sectores. Estas transferencias se llevan a cabo en forma de contrato, ayudas financieras o donaciones y pueden consistir en una aportación monetaria o de otros recursos (personal o material, por ejemplo). Las transferencias se producen en todas las direcciones: las empresas firman contratos con las universidades para la realización de proyectos de I+D, la Administración Pública establece incentivos económicos para la I+D en el sector empresas y aporta fondos para la investigación de las universidades, las empresas recaban trabajos de

investigación de los organismos públicos, etc. En los países de la OCDE con sistemas de innovación consolidados la mayor parte del gasto en I+D se encuentra financiado por el sector empresarial, que orienta los objetivos de la I+D desde un punto de vista productivo, con el propósito de obtener resultados que puedan ser debidamente aprovechados para el sostenimiento de su actividad. En muchos de esos países han existido etapas anteriores de desarrollo de sus sistemas de innovación, en las que el gasto en I+D ha corrido a cuenta, en su mayor parte, de las administraciones públicas, quienes con sus inversiones han estimulado el desarrollo de la actividad de I+D y el impulso de la cultura empresarial necesaria para ella.

Entre los objetivos de la Estrategia de Lisboa de la UE se encuentra el de que, en 2010, dos tercios de la I+D sean financiados con fondos privados. Con el fin de apoyar dicha estrategia, el Gobierno se propuso como objetivo que, en 2010, la contribución privada a la inversión en I+D llegara al 55%. A fecha 2007 (tabla 3), España no solo se halla aún lejos de alcanzar dicha cifra (46%), sino que, respecto a 2006, el porcentaje de financiación de los gastos de I+D por parte del sector privado ha retrocedido más de un punto y medio, quedando por debajo de los valores de 2005.

**Tabla 3.** Ejecución y financiación de los gastos totales internos en I+D en España, 2007 (en millones de euros)

Sectores de ejecución	Sectores de financiación						
	Total	%	Empresas	IPSFL	Enseñanza superior	Administración Pública	Extranjero
<b>Total</b>	13.342,4	100,0	6.065,0	72,7	444,5	5.824,6	935,5
%	100,0		45,5	0,5	3,3	43,7	7,0
Empresas	7.453,9	55,9	5.596,2	11,2	1,9	1.217,9	626,7
IPSFL	21,0	0,2	6,1	7,6	0,3	5,5	1,5
Enseñanza superior	3.518,6	26,4	317,2	41,0	436,9	2.572,1	151,4
Administración Pública	2.348,8	17,6	145,5	12,9	5,4	2.029,1	155,9

Nota: Los datos originales proporcionados por el INE se encuentran en miles de euros por lo que algunos de los cálculos realizados sobre ellos y mostrados en millones de euros pueden presentar aparentes inconsistencias en los decimales.  
Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.11, segunda parte.

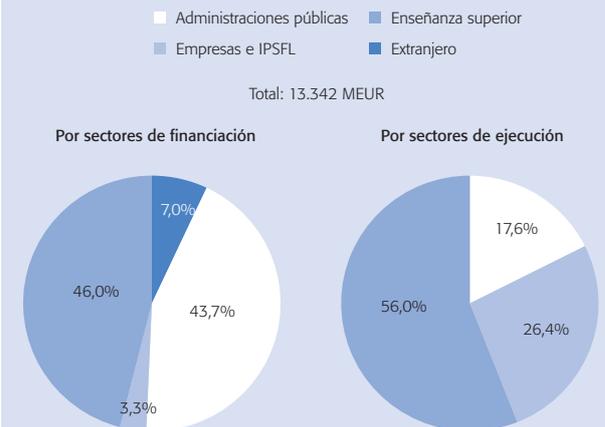
## I. Tecnología y competitividad

En el gráfico 17 se observa que, en 2007, el sector empresarial ejecuta un 56% del gasto interno en I+D (3 décimas de punto más que en 2006), si bien sólo financia un 46% (más de un punto y medio por debajo de 2006).

El análisis de la distribución de la financiación de las distintas fuentes de financiación, por sectores ejecutores del gasto en I+D (gráfico 18), permite destacar que en 2007:

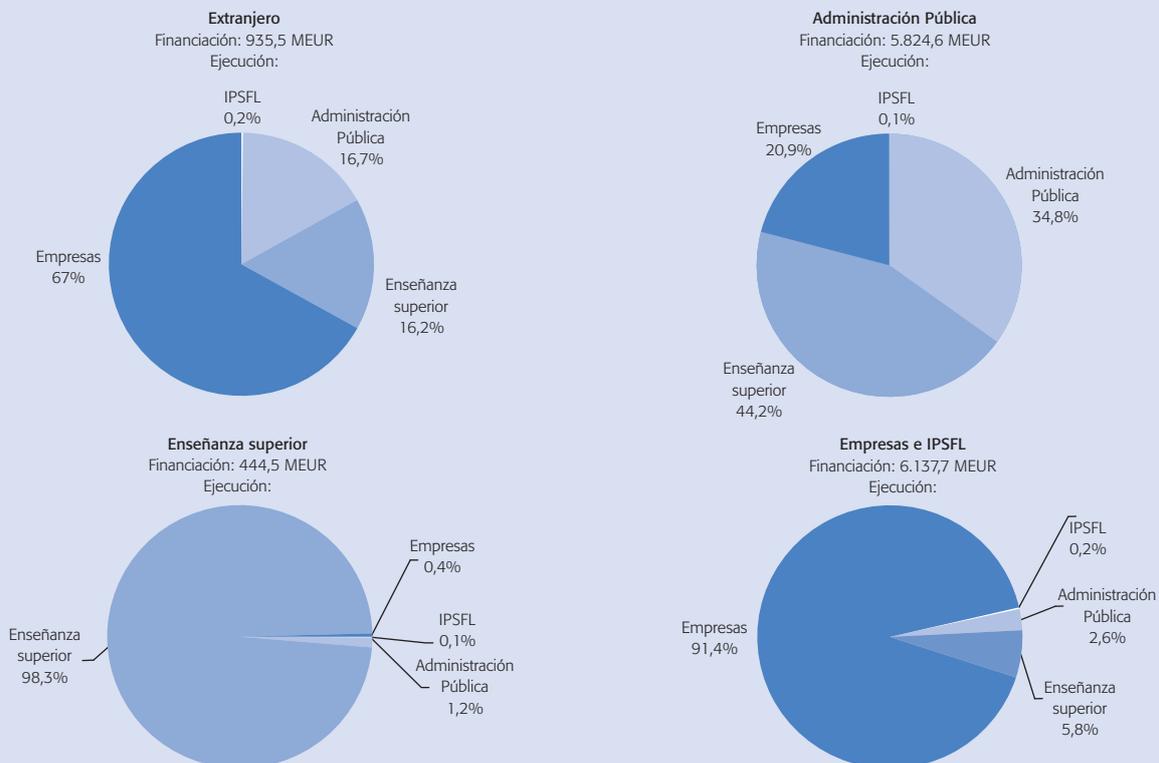
Las universidades, como otros años, son el primer destinatario de los recursos de I+D de la Administración Pública, captando el 44,2% de los mismos, una cuota más baja que la de 2006, 46,8%. La reducción se ha realizado a favor de la cuota de financiación de la I+D en las empresas (20,9% en 2007 y 18,9% en 2006) y a favor también de la propia Administración Pública (34,8% en 2007; 34,2% en 2006).

**Gráfico 17.** Distribución del gasto interno en I+D en España, por sectores de financiación y de ejecución (en porcentaje del total), 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.11, segunda parte.

**Gráfico 18.** Distribución de las diferentes fuentes de financiación de la I+D en España por sector de ejecución, 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.11, segunda parte.

Las empresas junto con las IPSFL destinan casi la totalidad de su inversión a la investigación en las empresas. De los recursos que dedican las empresas a la I+D sólo se ejecuta un 2,6% en el sector Administración Pública y un 5,8% en las universidades. Sin embargo, hay que resaltar que estas cifras han registrado un ligero incremento respecto a 2006 (2,3% a la Administración Pública y 5,2% a las universidades).

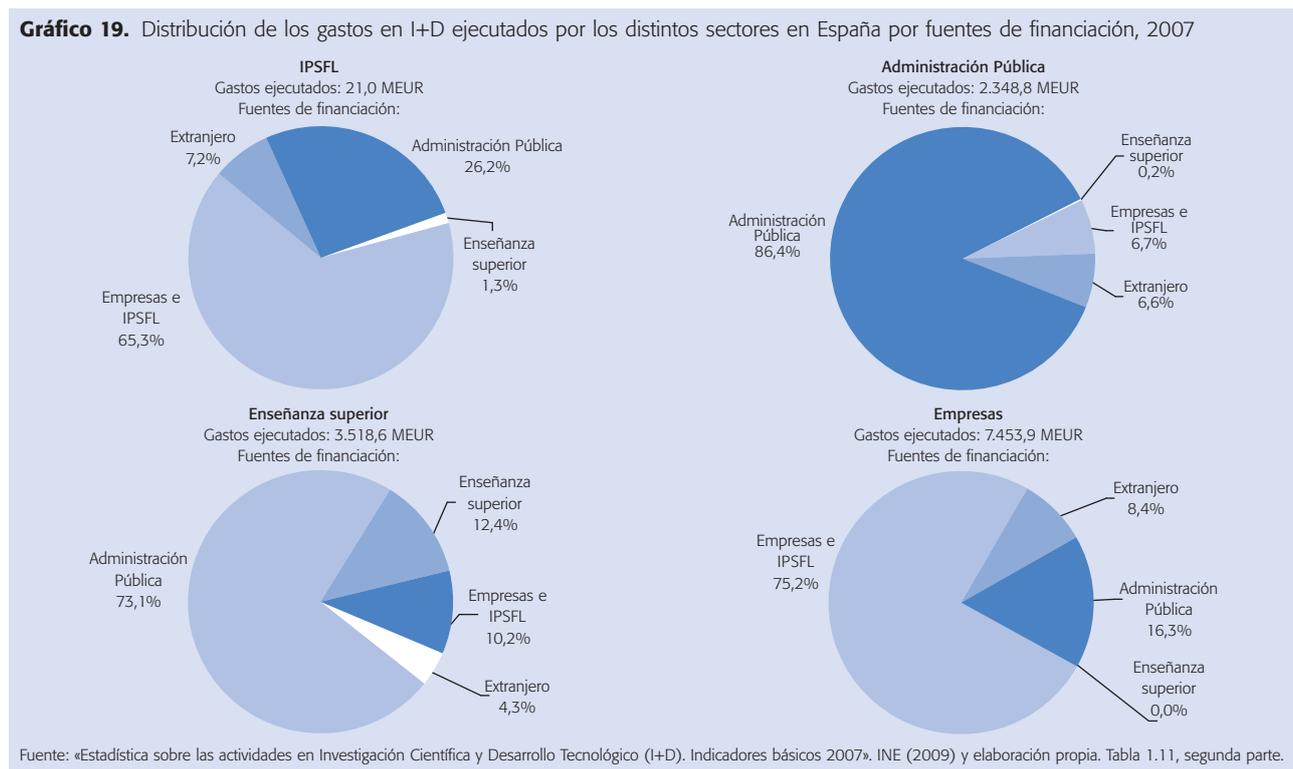
La cuota de financiación procedente del extranjero conseguida por el sector empresas e IPSFL, respecto al total de financiación extranjera, crece cada año, 54,1% en 2005, 59,6% en 2006 y 67,2% en 2007. La financiación extranjera procede de la Unión Europea, que probablemente sea el mayor financiador, de empresas extranjeras (empresas filiales, conjuntas o asociadas a empresas españolas y otras empresas), IPSFL extranjeras, establecimientos de enseñanza superior extranjeros y otras organizaciones internacionales.

La Administración Pública alcanza niveles muy elevados de autofinanciación: el 86,4% de los gastos ejecutados por la Administración Pública son financiados por ella misma. El valor es ligeramente inferior al de 2006 (87,2%). El 73,1% de los gastos de la enseñanza superior son financiados por la Administración Pública, siendo su nivel de autofinanciación muy reducido, 12,4%, inferior al de 2006 (14,1%). La financiación que ha obtenido del sector privado, 10,2%, se ha elevado ligeramente en 2007 respecto a 2006 (8,9%).

El 75,2% de los gastos de las empresas son de financiación privada. La participación de la Administración Pública en la financiación de estos gastos ha sido en 2007 del 16,3%, mayor que en 2006 (14,4%), y la de los fondos procedentes del extranjero del 8,4%, también superior que en 2006 (6,3%).

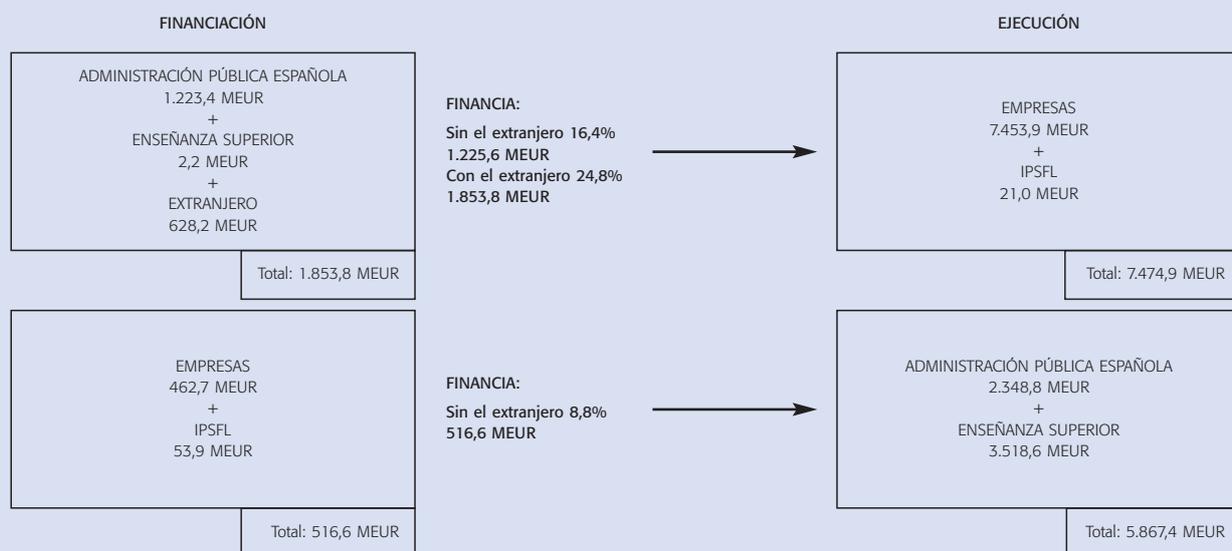
El análisis de la distribución de los gastos ejecutados en I+D en 2007, por fuente de financiación (gráfico 19), permite resaltar lo siguiente:

En 2007 (gráfico 20), el sector público nacional financió el 16,4% de los gastos ejecutados en I+D del sector empresarial (incluyendo las IPSFL) y, recíprocamente, este sector empresa-



**Gráfico 20.** Flujos de financiación entre sectores

**Balance sector público-sector privado. Financiación y ejecución del gasto en I+D, España 2007 (millones de euros)**



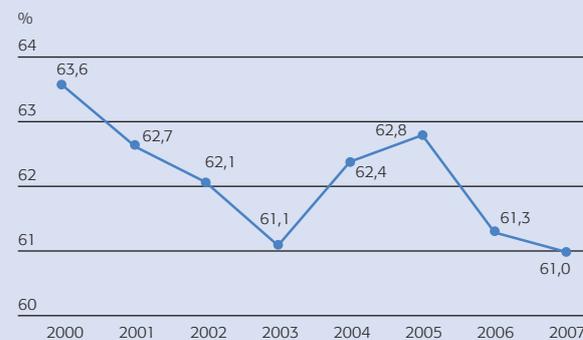
Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.11, segunda parte.

El sector público financió el 8,8% de los gastos ejecutados en las administraciones públicas y en la enseñanza superior. Si a la financiación del sector público se le agrega la financiación procedente del extranjero, parte de la cual procede de retornos de programas públicos internacionales de I+D, se obtiene un 24,8% de financiación de los gastos empresariales y de las IPSFL. El balance entre la aportación pública y la aportación de las empresas y las IPSFL, sin la aportación del extranjero, registra un saldo positivo de 709 millones de euros de aportación pública, un 32,9% más elevado que en 2006.

**Recursos humanos en I+D en España, 2000-2007 (INE)**

En el período de 2000 a 2007, el número de investigadores en EJC aumentó en 45.954, esto es, el 60%. Este crecimiento se acompañó del aumento de la proporción de investigadores en relación con el total de personal en I+D, hasta llegar a suponer el 63,7% en el año 2001, a partir del cual ha dejado de crecer e incluso ha descendido, llegando en 2007 al 61% (gráfico 21). Según los datos del INE (tabla 1.12, segunda parte), en 2007 la actividad de I+D en España ocupaba a 201.108 per-

**Gráfico 21.** Evolución del porcentaje de investigadores (en EJC) sobre el total del personal en I+D (en EJC) en España



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.12, segunda parte.

sonas (en EJC), de las cuales 122.624, el 61%, eran investigadores. En 2007 el empleo en I+D en España era un 67% superior al del año 2000.

El gráfico 22 muestra cómo el personal empleado en I+D ha seguido, desde 2000 hasta 2007, un comportamiento creciente en todos los sectores de ejecución. Este comportamiento ha sido especialmente relevante en el sector privado (empresas e IPSFL), donde, tras una ligera inflexión en 2001, las cifras de personal empleado en I+D han registrado fuer-

tes incrementos, particularmente en el número de investigadores. No obstante, en 2007 la tasa de crecimiento registrada en el sector privado, tanto en personal empleado en I+D como en número de investigadores, ha sido ligeramente inferior a la de los demás sectores, una excepción al comportamiento de esta variable en los últimos años.

Considerando la distribución de los investigadores por sector de ejecución en España (gráfico 23), se observa que la mayor parte de ellos, el 48,0%, desarrolla su actividad en la enseñanza superior, sector caracterizado por la escasa pre-

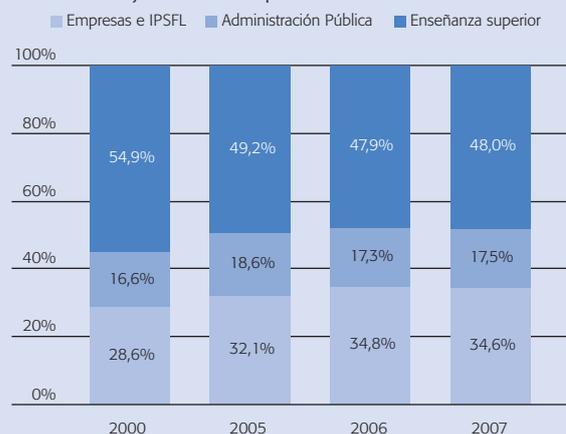
sencia de otro personal de I+D (en 2007 el 78,3% del personal de I+D de las universidades era investigador). El incremento de investigadores en el sector empresarial ha hecho descender la cuota de participación de la enseñanza superior respecto al total español, proceso que se ha mantenido desde el año 2000, que se vio acentuado en 2006 (34,8%) y que se ha mantenido en 2007 con una ligera variación a la baja (34,6%).

**Gráfico 22.** Evolución del personal (en EJC) empleado en actividades de I+D por sectores (índice 100 = 2000)



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.13, segunda parte.

**Gráfico 23.** Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.14, segunda parte.

**Cuadro 1.** Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología en España, 2006

El 15 de julio del pasado 2008, el Instituto Nacional de Estadística (INE) presentaba la primera encuesta realizada en España sobre recursos humanos en ciencia y tecnología. La encuesta se enmarca dentro del plan general de estadísticas de ciencia y tecnología propugnado por la oficina de estadísticas de la Unión Europea (EUROSTAT). Su objetivo es cuantificar el nivel de investigación de los doctores en España, la actividad profesional que desarrollan y la movilidad nacional e internacional de los mismos.

Se realizó durante el primer cuatrimestre de 2008 a partir de una muestra formada por 17.000 unidades obtenida de un directorio proporcionado por el Consejo de Uni-

versidades, en el que se recogen los doctorados por alguna universidad española a partir de 1990. La unidad básica de análisis es el individuo residente en España en 2007, que haya obtenido la titulación de doctor entre 1990 y 2006 y con menos de 70 años.

La síntesis de los principales resultados, que se amplían posteriormente, es la siguiente:

El 54,2% de los doctores son varones y el 45,8% mujeres. La edad media para doctorarse es de 35 años para los varones y de 33 años para las mujeres. Las ciencias naturales son el campo de estudio en el que se han doctorado un mayor número de individuos, con más del 29% del total.

El 41,2% de los doctores ha financiado principalmente sus estudios de doctorado por medio de becas de alguna institución española. Uno de cada cuatro doctores ha tenido que desempeñar otra ocupación para financiar sus estudios.

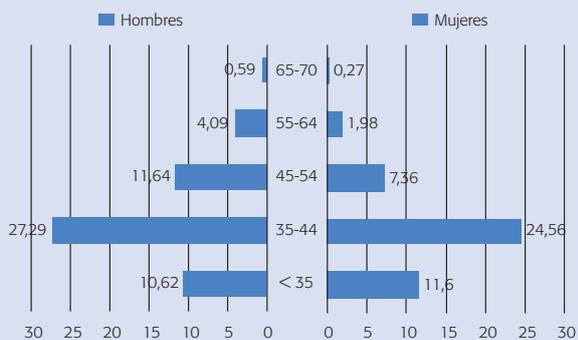
El 96,4% de los doctores estaba en activo a 31 de diciembre de 2006. De este porcentaje, más del 70% realizaba actividades de investigación y más del 60% considera que, en esa fecha, tenía un trabajo altamente relacionado con sus estudios de doctorado.

En el período comprendido entre 1996 y 2006, uno de cada cuatro doctores se fue a vivir fuera de España durante algún tiempo. El 61,7% de ellos señala como principal motivo para haberse ido al extranjero diversos factores académicos, como el desarrollo o continuidad de la tesis doctoral, o la creación de un equipo de investigación.

**Más doctores hombres que mujeres, salvo en edades inferiores a 35 años**

El número de doctores varones es superior al de mujeres para todos los tramos de edad excepto para el de menores de 35 años (figura C1-1), en el que la participación femenina es un punto superior (11,6% frente al 10,6%).

**Figura C1-1.** Doctores por sexo y tramos de edad a 31 de diciembre de 2006 (porcentaje sobre el total)

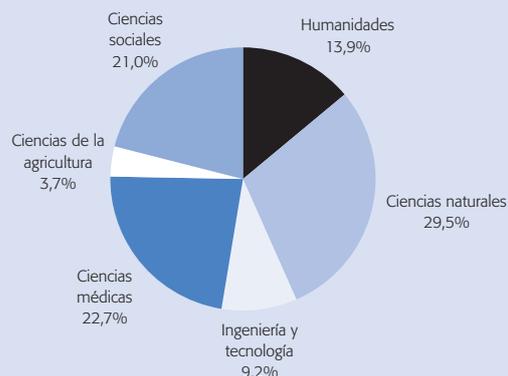


Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

**Ciencias naturales y ciencias médicas concentran más de la mitad de los doctores**

Las ciencias naturales son el campo de estudio en el que se ha doctorado un mayor número de individuos entre 1990 y 2006 (figura C1-2), con un 29,5% del total. Le siguen las ciencias médicas y las ciencias sociales, con unos porcentajes del 22,7% y 21,0%, respectivamente. Por el contrario, las ciencias de la agricultura son las que menos doctores concentran (el 3,7% del total).

**Figura C1-2.** Doctores por campo de estudio a 31 de diciembre de 2006



Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

**Las becas, principal fuente de financiación para los estudios de doctorado**

Atendiendo al origen de la financiación (figura C1-3), el 41,2% de los doctores ha sufragado sus estudios de doctorado por medio de becas de alguna institución española. Por su parte, el 25,8% ha tenido que desempeñar otra ocupación para poder financiar sus estudios.

Cuadro 1, pág. 3

Figura C1-3. Fuente de financiación utilizada por los doctores entre 1990 y 2006 (%)



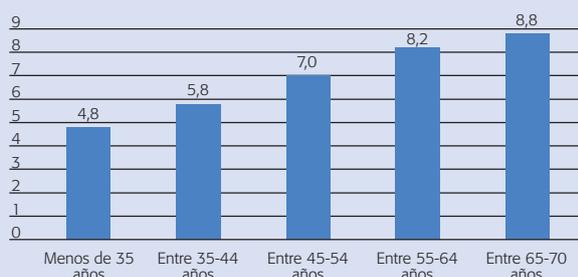
Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

### El tiempo medio para obtener el título de doctor es de seis años

La duración media desde que se inician los cursos de doctorado hasta que se obtiene el título de doctor es de seis años. De los doctorados entre 1990 y 2006 (figura C1-4), los menores de treinta y cinco años fueron los que menos tiempo invirtieron, con una media de 4,8 años. Por el contrario, los que se encuentran en el tramo de edad comprendido entre los sesenta y cinco y los setenta años necesitaron una media de 8,8 años.

La media de edad al doctorarse de las personas que han obtenido el título de doctor entre 1990 y 2006 se sitúa en treinta y cuatro años (treinta y cinco años para los varones y treinta y tres para las mujeres).

Figura C1-4. Duración de los estudios de doctorado por tramo de edad



Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

### La situación laboral de los doctores es cercana al pleno empleo

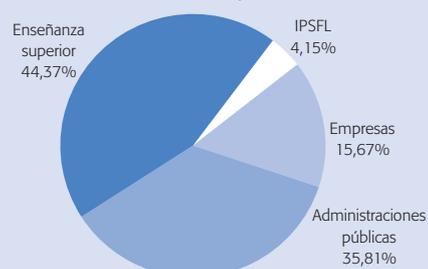
El 96,4% de los doctorados entre 1990 y 2006 estaba en activo a 31 de diciembre de 2006 (figura C1-5). De ellos, el 44,4% tenía empleo en el sector de la enseñanza superior y el 35,8% en la Administración Pública. El sector empresas e instituciones privadas sin fines de lucro empleaba al 19,8% restante.

Más del 70% de los doctores en activo realizaba actividades de investigación y más del 60% considera que, en esa fecha, tenía un trabajo altamente relacionado con sus estudios de doctorado.

El nivel mínimo de estudios requerido para el puesto ocupado por los doctores que estaban en activo a 31 de diciembre de 2006 era una licenciatura (en el 50,0% de los casos), un doctorado (en un 35,7%) y una diplomatura u otros títulos en el resto de casos.

Para los doctores que trabajaron en algún puesto relacionado con su doctorado una vez finalizado éste y antes de

Figura C1-5. Doctores en activo por sector de la economía



Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

enero de 2007, el tiempo medio para encontrar ese empleo fue de cinco meses. Los doctorados en el campo de la ingeniería y la tecnología fueron los que menos tardaron (tres meses de media), siendo los doctores del campo de las humanidades los que más (ocho meses).

**El 91,9% de los doctores trabaja por cuenta ajena**

El 4,4% de los doctores que obtuvieron su título entre 1990 y 2006 ha optado por emplearse por cuenta propia, mientras que el 91,9% trabajaba por cuenta ajena a 31 de diciembre de 2006. Un 3,7% de los doctores en activo combinaba ambos tipos de empleo. El 71,1% de los doctores que trabajaba por cuenta ajena a finales de 2006 disfrutaba de un contrato indefinido, estando el 28,9% de ellos sujetos a un contrato temporal. El 93,7% del total de doctores en activo estaba ocupado a tiempo completo, mientras que el 6,3% trabajaba a tiempo parcial.

**Localización y estabilidad, lo más valorado de la situación laboral**

La localización y la estabilidad son las características más valoradas por los doctores en relación con su situación laboral, características señaladas como muy satisfactorias por un 59,0% y un 57,0% de los individuos, respectivamente. Entre las menos valoradas están los beneficios económicos y la posibilidad de promoción dentro del trabajo, con las que un 15,7% y un 12,7% de los doctores, respectivamente, se han mostrado muy insatisfechos.

**El 52,1% de los doctores reside en las comunidades de Madrid, Cataluña y Andalucía**

Las comunidades autónomas en las que más individuos se doctoraron entre 1990 y 2006 (figuras C1-6 y C1-7) son Madrid, con un porcentaje del 25,2% sobre el total de doctorados, y Cataluña con un 15,0%.

Las comunidades en las que más doctores residen son Madrid, Cataluña y Andalucía, con un 22,6%, 14,8% y 14,7%, respectivamente.

**Figura C1-6.** Distribución de doctores que obtuvieron su título entre 1990 y 2006 por comunidades autónomas (%)

Comunidad autónoma	Residencia	Obtención del doctorado
Andalucía	14,7	14,9
Aragón	3,4	3,7
Asturias	2,8	3,1
Baleares	1,3	0,8
Canarias	3,8	3,6
Cantabria	1,1	1,0
Castilla y León	5,4	5,2
Castilla-La Mancha	2,1	0,4
Cataluña	14,8	15,0
Comunidad Valenciana	11,3	11,1
Extremadura	1,5	1,2
Galicia	6,0	5,8
Madrid	22,6	25,2
Murcia	3,6	3,7
Navarra	2,4	3,3
País Vasco	2,4	1,8
La Rioja	0,6	0,2
Ceuta y Melilla	0,2	0,0

Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

**Figura C1-7.** Distribución de doctores por comunidad autónoma de residencia (%)

0,1 a 2,5    2,6 a 5    5,1 a 10    Más de 10



Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

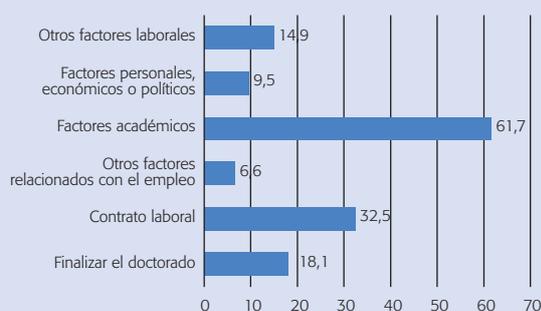
**Cuadro 1, pág. 5**

Si se analizan los movimientos de los doctores dentro de España, un 5,3% de ellos ha cambiado de provincia de residencia en España durante el año 2006. Por otro lado, el 27,1% de los doctores se ha ido a vivir fuera de España durante algún tiempo entre 1996 y 2006. De ellos (figura C1-8), el 61,7% señala como principal motivo para haberse ido varios factores académicos, como el desarro-

llo o continuidad de la tesis doctoral, o la creación de un equipo de investigación.

A su vez, el 54,3% de los doctores que tenía previsto marcharse fuera del país en diciembre de 2006, apuntaba también a los factores académicos como principal motivo. El retorno de doctores a España (figura C1-9) también tiene por motivo principal los factores académicos.

**Figura C1-8.** Motivos por los que los doctores se fueron de España durante algún período de tiempo entre 1996-2006



Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

**Figura C1-9.** Motivos por los que los doctores regresaron a España durante algún período de tiempo entre 1996-2006



Fuente: «Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006». INE (2008).

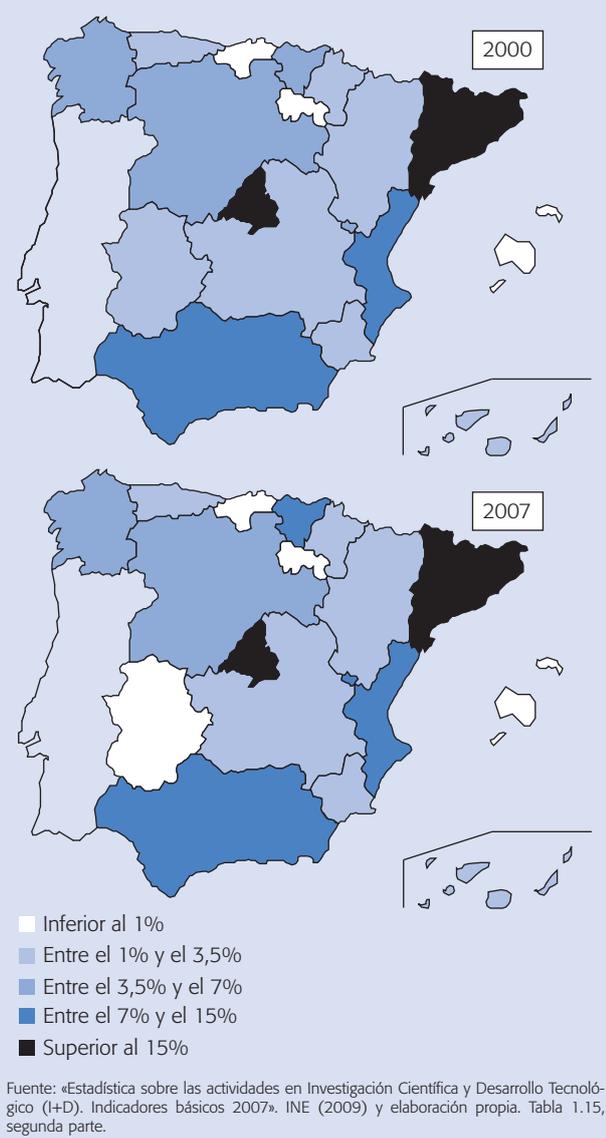
Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España (2008).

### Los recursos humanos en I+D en las regiones españolas

El análisis de la distribución regional de los recursos humanos en I+D lleva a observar desigualdades relevantes entre las comunidades autónomas. El gráfico 24 muestra que gran parte del personal empleado en I+D sigue concentrándose en Madrid y Cataluña que acumulan, en 2007, el 46,2% del total nacional. Les siguen Andalucía (11,0%), la Comunidad Valenciana (8,9%) y el País Vasco (7,7%).

Entre 2000 y 2007 apenas ha cambiado la distribución del personal en I+D por comunidades autónomas. Madrid sigue concentrando la mayor parte de los recursos humanos nacionales empleados en I+D (24,8%), si bien este peso se halla en regresión —ha perdido 3,2 puntos de peso entre 2000 y 2007—, a la par que también descendía su cuota de participación en el gasto en I+D. Un descenso menor pero significativo en sus escalas lo experimentan Asturias (0,8 puntos), Galicia (0,4) y Extremadura (0,3). En sentido contrario destacan las alzas de los pesos del País Vasco (0,8 puntos), Navarra (0,7) y Cataluña (0,6).

**Gráfico 24.** Personal (en EJC) en I+D por comunidades autónomas, 2000 y 2007 (en porcentaje sobre el total nacional)



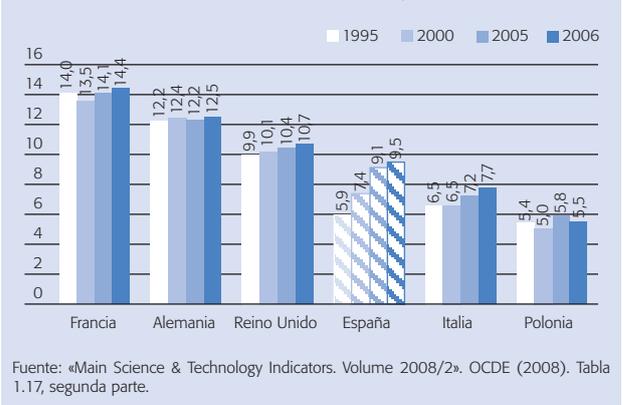
**Los recursos humanos en I+D en España, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE**

Al analizar los datos internacionales que proporciona la OCDE para el período 1995-2006, se observa que el empleo en I+D respecto al total de la población empleada ha crecido en España, en ese período, de forma considerablemente mayor que en Francia, Alemania y en Polonia, en donde se mantiene una relativa estabilidad de tales valores

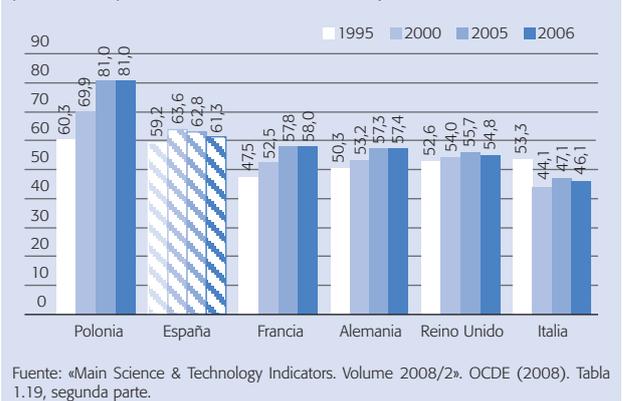
(gráfico 25). En el Reino Unido y en Italia el crecimiento ha sido algo mayor que el de los países mencionados, pero muy inferior al español.

El porcentaje de investigadores sobre el total de personal empleado en I+D en España, en 2006, se mantiene aún en niveles muy altos en comparación con los valores registrados en los cuatro países de la UE que se toman como referencia (gráfico 26), si bien ha reducido distancias respecto a años anteriores. La diferencia entre esos valores puede estar ocasionada por la menor actividad relativa de la investigación técnica aplicada en España (para la que se requieren mayores aportaciones de técnicos y personal de apoyo), pero también por la elevada incidencia de profesores universitarios en

**Gráfico 25.** Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil ocupados en España, Polonia y otros tres grandes países europeos entre 1995, 2000, 2005 y 2006 (en ‰)



**Gráfico 26.** Porcentaje de investigadores sobre el total del personal empleado en I+D en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en 1995, 2000, 2005 y 2006

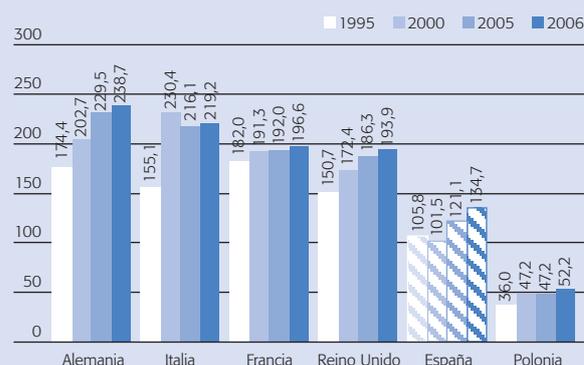


ese colectivo. La convergencia del ratio de investigadores sobre el total de personal de I+D entre España y los cuatro grandes países de la UE, previsiblemente por una mayor extensión de la profesionalización de la I+D se refleja en el descenso experimentado por las cifras españolas, más de dos puntos porcentuales entre 2000 y 2006, y es consecuencia también del crecimiento de dicho ratio en los demás países, cuatro puntos porcentuales en Alemania, cinco en Francia, dos en Italia y uno en el Reino Unido, en el mismo período.

Tras un largo período donde el gasto en I+D por investigador ha permanecido en España en niveles bajos y relativamente estancados, en 2006 se registra una importante subida, 11,2%, respecto al año anterior (gráfico 27). En 2006 España gastó en I+D sólo un 23% de lo que gastó Alemania y, sin embargo, empleó en dicha actividad un 39% de las personas y un 41% de los investigadores que empleó ésta, lo que lleva a que el gasto medio por investigador (en EJC) en España (134.680 \$PPC) quede muy lejano del que se da en ese país (238.700 \$PPC) e inferior por motivos similares al que registran Francia o el Reino Unido. En el caso de Italia, que emplea en I+D un 2% más de personas que España, las diferencias proceden tanto del mayor gasto en I+D de Italia, un 24% más que el de España, como del menor número de investigadores, un 24% menos.

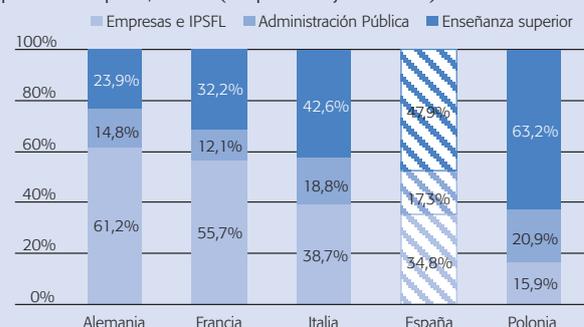
La distribución del número de investigadores por sector de ejecución en Alemania y Francia sigue un patrón similar al de sus gastos en I+D. En esos países el porcentaje de investigadores que desarrollan su actividad en el sector empresarial es considerablemente mayor que en España (gráfico 28). No ocurre lo mismo en Italia, cuyo porcentaje de gasto en I+D ejecutado en el sector privado es inferior al de España (53% frente a 56%) pero que, sin embargo, concentra más investigadores en dicho sector (39% frente a 35%).

**Gráfico 27.** Evolución del gasto medio por investigador (en EJC) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (en miles de \$PPC)



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 1.21, segunda parte.

**Gráfico 28.** Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España, Polonia y otros tres grandes países europeos, 2006 (en porcentaje del total)



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

### Capital humano para la innovación

El capital humano, los conocimientos y habilidades de que dispongan las personas que viven en España, es un factor crucial para la competitividad de la economía y para la participación activa de la sociedad y de las empresas en la dinámica de innovación en que se halla el país.

Por ello en este informe se presentan de manera sistemática los principales aspectos que proporcionan una imagen precisa de los recursos de conocimiento de que disponen quienes viven en España y, en especial, de quienes trabajan en

ella, contrastando además esa imagen con la que ofrecen en las mismas materias los países de nuestro entorno.

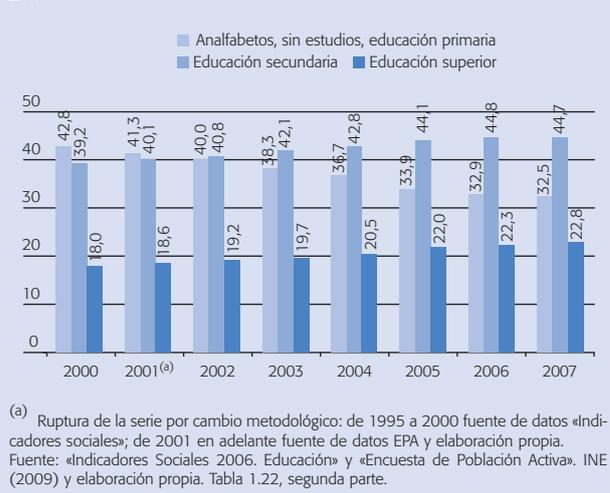
Entre esos recursos se ha prestado una particular atención a los procesos educativos en curso, los que preparan a las próximas generaciones.

La imagen global que proporciona este acercamiento a estos temas desde el informe muestra algunos rasgos satisfactorios (en particular el crecimiento de la población con conocimientos superiores, especialmente en ciencia y tecnología) y otros perfiles que aconsejan unas serias y constantes intervenciones para modificar procesos que nos apartan de los comportamientos de los países vecinos y que confieren al capital humano español un significativo diferencial negativo respecto a ellos. Entre tales rasgos cabe destacar el escaso peso del colectivo de personas con estudios y conocimientos medios (ISCED 3 y 4 en la terminología utilizada por EUROSTAT), y los indicios de que tal situación no está contenida ni en recuperación; la menor atención presupuestaria a la educación, en relación con nuestro entorno, sigue apareciendo igualmente como un segundo rasgo negativo distintivo.

### LOS NIVELES DE FORMACIÓN EN ESPAÑA

El perfil de la población española ha experimentado una transformación radical, en las últimas décadas, en lo que a nivel de formación se refiere. Según los indicadores generados a partir de los datos de la Encuesta de Población Activa del INE, entre 2000 y 2007 los datos relativos a los niveles de formación de los habitantes de España han seguido el proceso que se refleja en el gráfico 29: en 2000 el 42,8% de los residentes en España mayores de 16 años tenían un nivel de formación de educación primaria o inferior; en 2007 ese porcentaje se ha reducido en diez puntos, hasta descender al 32,5%. En sentido contrario, los residentes en España mayores de 16 años con un nivel de educación secundaria o superior era del 57,2%; en 2007, son ya más de dos tercios (67,5%) los que tienen dicho nivel.

**Gráfico 29.** Evolución de la distribución porcentual de la población de 16 o más años por estudios terminados en España, 2000-2007

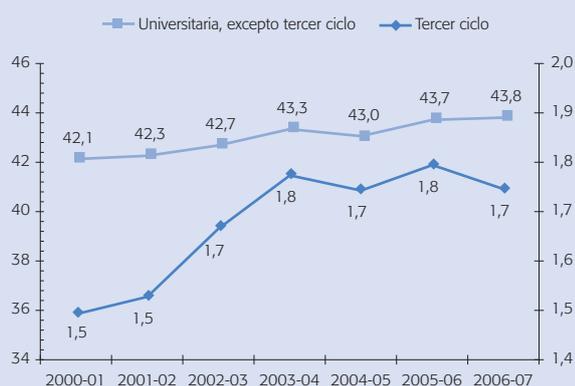


Si el número de estudios terminados en un momento dado por el total de la población es importante, los datos que caracterizan el proceso de formación en curso son los que proporcionan indicadores anticipadores sobre el capital humano del que se dispondrá para la innovación en el futuro. Estos datos muestran de qué manera el acceso a la educación superior se ha generalizado. La tasa bruta de escolaridad (relación entre el total del alumnado, de cualquier edad, matriculado en la enseñanza considerada, y la población del grupo de edad teórica, determinada por la edad de admisión y la duración normal de la enseñanza) en la enseñanza universitaria, ha crecido, entre 2000 y 2007, 1,7 puntos y en el curso 2006-07 se encuentra en el 43,8% (gráfico 30). El grupo de edad teórica considerado para este tipo de enseñanza es de 18 a 23 años. La tasa bruta de escolaridad para los estudios de tercer ciclo, edad teórica de 23 a 28 años, aunque de forma un poco más fluctuante al comienzo de la década y de manera más estable a partir del curso 2003, y con niveles muy inferiores, también se ha incrementado durante el período.

Según los datos del INE, procedentes del Ministerio de Educación y Ciencia, las preferencias del alumnado por las ramas técnicas de la enseñanza universitaria ha sido creciente a lo largo del período 2000-2004. Sin embargo, en los dos últi-

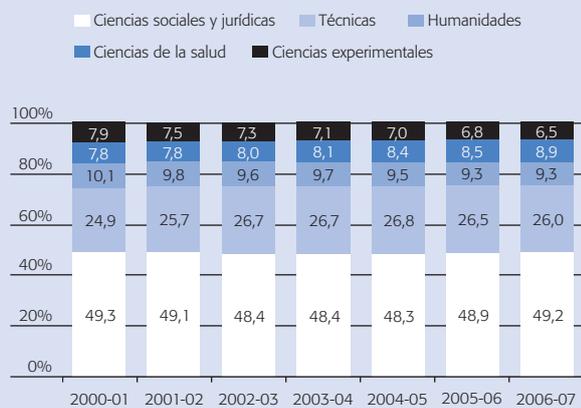
mos cursos 2005/06 y 2006/07 el porcentaje de los alumnos matriculados en estas ramas ha descendido, junto con el de los matriculados en las ramas de humanidades y ciencias experimentales, a favor de las ciencias de la salud y las ciencias sociales y jurídicas (gráfico 31). Sin tener en cuenta alumnos de tercer ciclo ni dobles titulaciones, el porcentaje de alumnos estudiantes de ramas técnicas ha disminuido en los dos últimos cursos 0,74 puntos porcentuales.

**Gráfico 30.** Evolución de la tasa bruta de escolaridad de la enseñanza universitaria en España, cursos 2000-01 a 2006-07



Fuente: «Estadística de enseñanza universitaria» y «Padrón Municipal». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 17/03/2009.

**Gráfico 31.** Evolución de la distribución de alumnos universitarios por rama de enseñanza en España, cursos 2000-01 a 2006-07



Fuente: «Estadística de enseñanza universitaria». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 17/03/2009.

## EL PERFIL FORMATIVO DE LA POBLACIÓN DE ESPAÑA. CONTRASTE CON EUROPA

Los datos procedentes de la encuesta de población activa de la Unión Europea, que proporciona EUROSTAT, nos muestran las notables diferencias entre los perfiles de formación de la población española y los de los grandes países de la UE y Polonia. Las condiciones para determinar los perfiles de formación se establecen mediante los estándares internacionales: la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED-97 o CINE).

ISCED 2. Educación secundaria obligatoria (ESO) o Segundo Ciclo de Educación Básica.

ISCED 3. Conjunto de bachillerato y ciclos formativos de grado medio españoles.

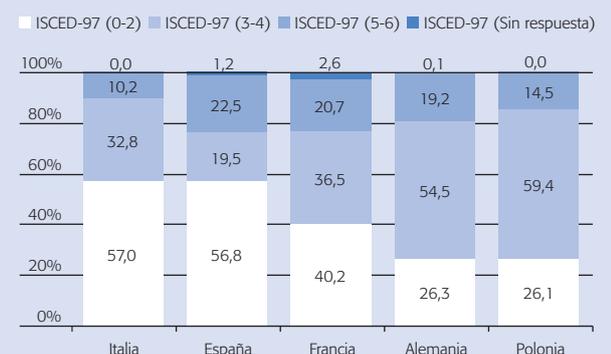
ISCED 4. Educación postsecundaria, no terciaria. Comprende programas como cursos básicos de pregrado o programas profesionales cortos que no se consideran programas del nivel terciario. El contenido de los programas debe ser especializado o de aplicación más compleja que los programas de ISCED 3 y se requiere haber terminado con éxito la ISCED 3. La duración suele oscilar entre seis meses y dos años.

ISCED 5. Educación superior, universitaria o terciaria de nivel no universitario, que requiere haber pasado el nivel ISCED 3 y tener una duración de al menos dos años.

ISCED 6. Posgrados.

En 2007, la distribución de la población española por estudios terminados según la clasificación ISCED, presenta un perfil completamente diferente del que se registra en Polonia y en tres de los cuatro grandes países de la UE; no se incluyen los datos del Reino Unido porque el porcentaje sin respuesta (23%) es demasiado elevado (gráfico 32). La población de España, a diferencia de la de Alemania, Francia y Polonia, se caracteriza por su polarización en los dos extremos de los ciclos formativos, o muy bajo o muy alto. El primero corresponde en su mayoría a población de 50 y más años que no tuvo la ocasión de beneficiarse de la expansión de la educación obligato-

**Gráfico 32.** Distribución de la población de 15 y más años por estudios terminados (en porcentaje del total) en España, Polonia y otros tres grandes países europeos, 2007



Fuente: «General and regional statistics. Regional socio-demographic labour force statistics». EUROSTAT (2009) y elaboración propia. Último acceso: 18/03/2009.

ria en los años ochenta; el segundo, a la generalización del acceso a los estudios universitarios en las décadas más recientes. El porcentaje de personas que sólo ha completado los estudios obligatorios en España (ISCED 0-2) sólo es comparable al de Italia y dobla con holgura los de Polonia y Alemania. Por el contrario, el porcentaje de personas con educación universitaria o de ciclos formativos de grado superior es en España superior al del resto de países. El peso de ambos extremos reduce sensiblemente en España el colectivo de personas con educación secundaria y otras postsecundarias no terciarias, colectivo de gran importancia por sus conocimientos y habilidades para la productividad de las empresas, para la fluida incorporación de innovaciones y para dar soporte a la actividad de I+D.

### LA SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS EN ESPAÑA Y EN EUROPA

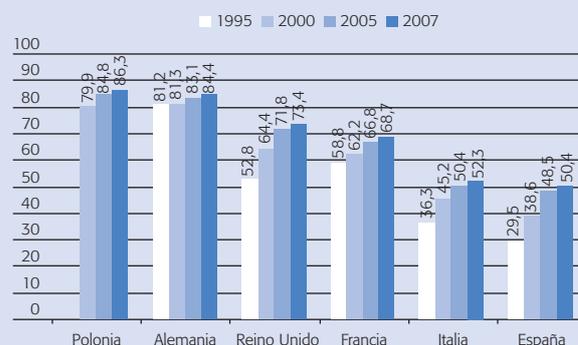
La educación secundaria superior (ISCED 3) es imprescindible para acceder a la educación superior, universitaria o no universitaria. Este ciclo debería estar superado teóricamente a la edad de 20 años. El porcentaje de población de entre 25 y 64 años que ha completado al menos la educación secundaria superior (gráfico 33), según los datos de EUROSTAT, es en España el más bajo entre todos los países que vienen analizándose como

referencia, aunque es el que mayor crecimiento ha experimentado en el período 1995-2007, 20,9 puntos porcentuales.

El porcentaje de graduaciones anuales en educación superior (ISCED 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España ha sido superior, durante prácticamente todo el período 2000-2006, al de Alemania e Italia (gráfico 34) e inferior al del resto. Su ritmo de crecimiento en dicho período ha sido inferior al de todos los países y en 2005 sufrió un retroceso que en 2006 no ha terminado de recuperar.

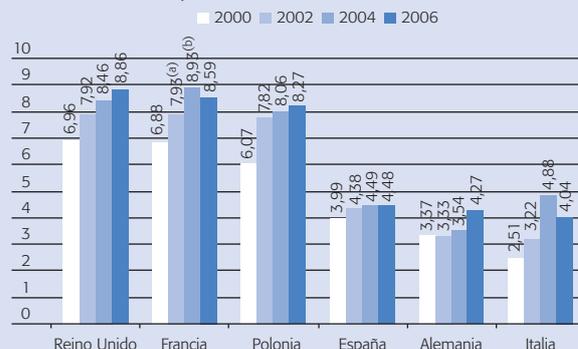
El porcentaje de graduaciones en educación superior (ISCED 5-6) en las áreas más relevantes para la innovación (ciencias,

**Gráfico 33.** Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado, al menos, la educación secundaria superior en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en 1995, 2000, 2005 y 2007



Fuente: «Population and social conditions. Education and training statistics». EUROSTAT (2009). Tabla 1.23, segunda parte.

**Gráfico 34.** Porcentaje de graduaciones en educación superior (ISCED 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en 2000, 2002, 2004 y 2006



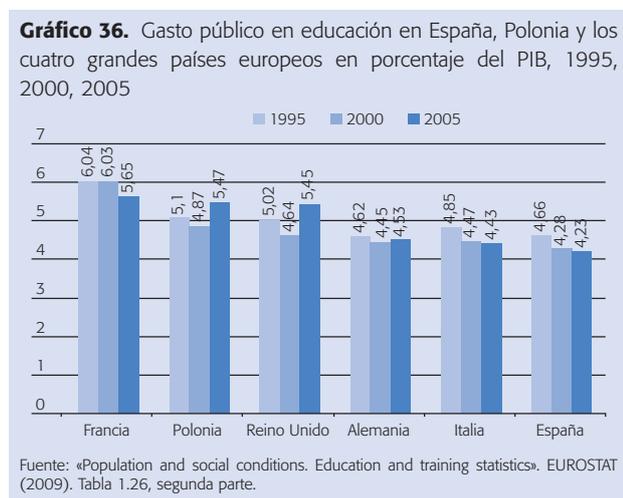
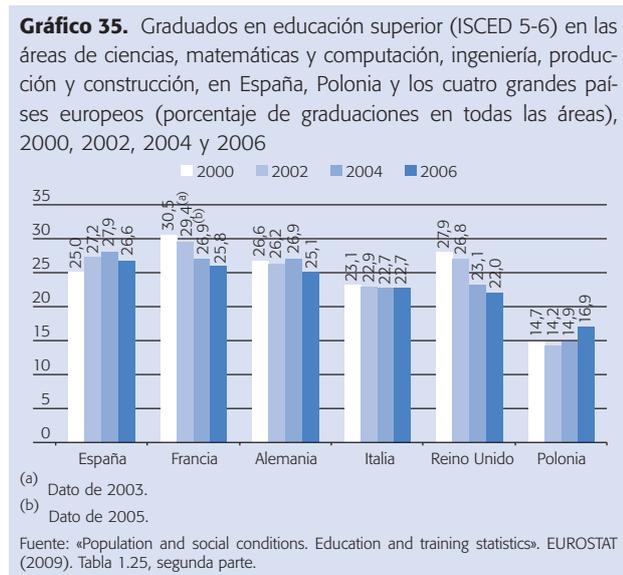
(a) Dato de 2003.

(b) Dato de 2005.

Fuente: «Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics». EUROSTAT (2009). Tabla 1.24, segunda parte.

matemáticas y computación, ingeniería, producción y construcción) respecto al total de graduaciones anuales (gráfico 35) es, en 2006, en España (26,6%) superior al de todos los demás países analizados.

Entre 1995 y 2000, el gasto público en educación, en términos de porcentaje del PIB, descendió en España y en todos los países de referencia de la UE (gráfico 36). Desde 2000, este indicador ha seguido una fuerte tendencia de recuperación en Polonia y en el Reino Unido, superando ampliamente en 2005 los niveles registrados en 1995. El resto de países no ha llegado a recuperar dichos niveles, siendo España el que más alejado se ha quedado.



## LOS RECURSOS HUMANOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (HRST) EN ESPAÑA Y EN EUROPA

La estadística de EUROSTAT que analiza los Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST), se refiere exclusivamente a la población entre 16 y 73 años y se realiza según las recomendaciones del Manual de Canberra, salvo alguna pequeña adaptación propia de la UE. Esta estadística emplea los perfiles educacionales ISCED, presentados anteriormente, y los perfiles ocupacionales ISCO (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones). Los términos que emplea EUROSTAT son: «HRST o Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología: aquellas personas que cumplen al menos una de las siguientes condiciones:

Han completado la educación superior en un campo o estudio de ciencia y tecnología.

No tienen la educación formal anterior pero están empleados en una actividad de ciencia y tecnología para la que normalmente se requiere dicha formación.

Los HRST que se encuentran empleados como profesionales se subdividen en cuatro subgrupos en función de las áreas en las que trabajan: física, matemáticas e ingeniería, ciencias de la vida y la salud, enseñanza y otras.

Núcleo de HRST. Lo componen las personas con una educación de tercer nivel que se encuentran ocupadas como profesionales o técnicos en actividades de ciencia y tecnología.

HRSTE o personas que han completado una educación de tercer nivel (ISCED 5 y 6): incluye todas las ramas de estudio, y a cualquier persona que haya completado el tercer nivel de educación.

HRSTO o personas empleadas en una actividad de ciencia y tecnología en los niveles ocupacionales ISCO 2 e ISCO 3.

SE o científicos e ingenieros empleados en actividades de ciencia y tecnología (son parte de HRSTO).»

En el gráfico 37 se muestran las categorías y subcategorías de HRST y los requerimientos establecidos para su definición.

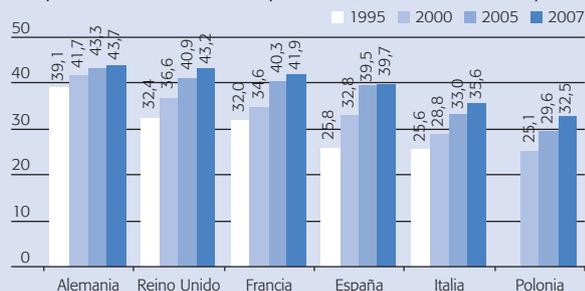
Según las estadísticas de EUROSTAT, en 2007 el porcentaje de población activa entre 25 y 64 años que se puede clasificar en España como HRST (gráfico 38) se encuentra ya en niveles

**Gráfico 37.** Categorías y subcategorías HRST

		HRSTE (Educación)				
		Educación superior			Educación inferior a la superior	Total
		ISCED 6	ISCED 5A	ISCED 5B	ISCED < 5B	
HRSTO (Empleo)	ISCO 2	Profesionales			HRST núcleo	(NO-HRST)
	ISCO 3	Técnicos				
	ISCO 1	Directivos			HRST no-núcleo	
	ISCO 4-9	Otras ocupaciones				
	Desempleados		HRST desempleados			
	Inactivos		HRST inactivos			
Total						

Fuente: «Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics». EUROSTAT (2009).

**Gráfico 38.** Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en porcentaje de la población activa entre 25 y 64 años, 1995, 2000, 2005 y 2007



Fuente: «Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics». EUROSTAT (2009). Tabla 1.27, segunda parte.

muy similares a los de los grandes países de la UE, tras un proceso de crecimiento a lo largo del período 1995-2007 desde una posición muy baja.

La tabla 4 muestra las cifras obtenidas, en 2007, por España y los países de referencia de la UE, en las diversas categorías de HRST. En España, el porcentaje de población activa entre 25 y 64 años incluido en el grupo HRSTO, recursos humanos ocupados en ciencia y tecnología (23,5%), es bastante inferior al

de los países de referencia de la UE, excepto Polonia. Esta diferencia no debe atribuirse a la falta de capital humano, puesto que, como ya se ha visto en el gráfico 38, el ratio de HRST respecto a la población activa es bastante similar al de dichos países e incluso superior al de Polonia, sino que cabe imputarla a los rasgos específicos de la economía española.

El grupo de los profesionales y técnicos con educación superior que está ocupado en actividades de ciencia y tecnología (núcleo de HRST) mantiene, en España, Alemania, Francia y Reino Unido, proporciones parecidas respecto a la población activa. Sin embargo, el porcentaje resultante de recursos humanos sin educación superior ocupados en ciencia y tecnología es muy inferior en España (5,2%) que en Alemania (16,6%), Francia (11,8%), Italia (18,9%), Polonia (9,5%) y Reino Unido (8,7%).

Entre los HRSTO, los dedicados a las actividades más relevantes de ciencia y tecnología, los científicos e ingenieros (SE), constituyen un colectivo más reducido respecto a la población activa en España (4,9%) que en el resto de los países, excepto Italia (3,3%).

**Tabla 4.** Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) según categorías en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (porcentaje de la población activa entre 25 y 64 años), 2007

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
HRST	43,7	39,7	41,9	35,6	32,5	43,2
HRSTE	27,2	34,5	30,1	16,6	23,0	34,5
HRSTO	34,9	23,5	30,6	31,4	25,3	27,7
HRST núcleo	18,3	18,3	18,8	12,4	15,7	19,1
SE	6,0	4,9	5,6	3,3	5,4	5,6

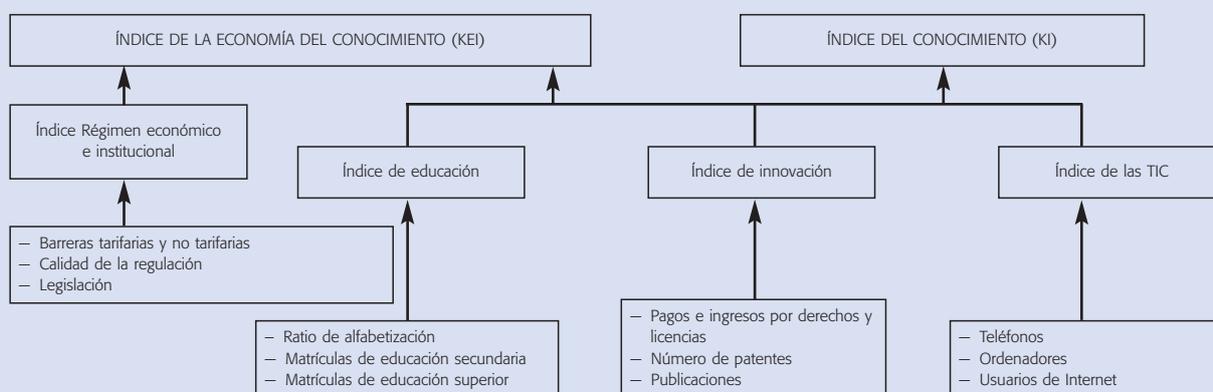
Fuente: «Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics». EUROSTAT (2009). Último acceso: 18/03/2009.

**Cuadro 2.** Inversión en conocimiento

El Instituto del Banco Mundial, antes Instituto de Desarrollo Económico, en su programa Conocimiento para el Desarrollo (K4D), elabora y difunde dos índices de valoración de la implantación de la Economía del Conocimiento en los distintos países y regiones (figura C2-1). Para el Instituto del Banco Mundial la economía del conocimiento es aquella que utiliza el conocimiento como motor clave para el crecimiento económico. Es una economía en la que el conocimiento se adquiere, se crea, se difunde y se utiliza eficazmente para elevar el desarrollo económico.

Los índices se proporcionan en términos absolutos y en términos relativos a la población de los distintos países, se actualizan cada año con los datos más recientes y la cobertura de países se amplía cuando la disponibilidad de datos lo permite. Actualmente se contemplan 140 países, ocho regiones o agrupaciones geográficas y cinco agrupaciones económicas (el G7, países de renta alta, países de renta media alta, países de renta media baja y países de renta baja).

**Figura C2-1.** Índices de conocimiento



Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008).

### Índice del conocimiento (KI)

El índice del conocimiento (KI) mide la capacidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento, sin tener en cuenta si el entorno propicia o no su uso. Es un indicador del potencial global de desarrollo de conocimiento en un país dado. Metodológicamente el KI es la media simple, tras su normalización, de las puntuaciones obtenidas en las variables clave de tres de los pilares de la economía del conocimiento: la educación y los recur-

sos humanos, el sistema de innovación, y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Excluye el cuarto, régimen económico e institucional.

Una puntuación cercana a 10 implica un buen desarrollo, en comparación con el resto de los países, en los cuatro pilares de la economía del conocimiento, mientras que una puntuación cercana a 0 indica un desarrollo pobre en relación a los demás.

La figura C2-2 muestra las posiciones en las que se encuentra España respecto al índice KI.

Figura C2-2. Índice del conocimiento (KI) 2008, ponderado por la población y sin ponderar



Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008).

### Índice de la economía del conocimiento (KEI)

El índice de la economía del conocimiento (KEI) es una medida amplia del nivel general de preparación de un país para la economía del conocimiento y si el entorno propicia el que el conocimiento se utilice de forma efectiva para el desarrollo económico. Es un índice agregado que resume el comportamiento de cada país respecto a doce variables relativas a los cuatro pilares de la economía del conocimiento:

Un régimen económico e institucional que proporcione incentivos para el uso eficiente del conocimiento, tanto el existente como el nuevo, y el florecimiento de la capacidad emprendedora.

Una población formada y capacitada que pueda crear, compartir y usar bien el conocimiento.

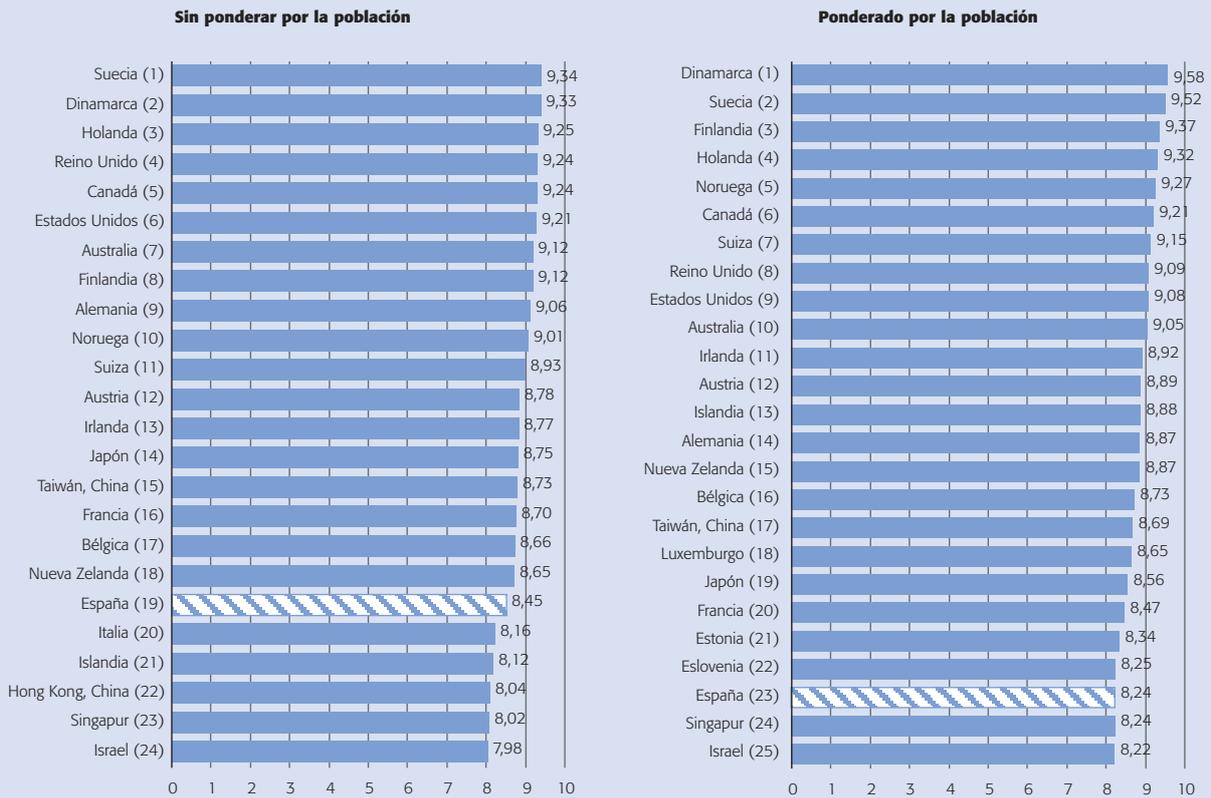
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que faciliten la comunicación eficaz, la difusión y el proceso de la información.

Un sistema de innovación eficiente formado por empresas, centros de investigación, universidades, *think tanks*, consultores y otras organizaciones que puedan explotar el volumen creciente de conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades locales, y crear nueva tecnología.

El KEI se construye como una media simple de los valores normalizados de los índices correspondientes a estas variables. La figura C2-3 muestra las posiciones en las que se encuentra España en el conjunto de los 140 países analizados, cuando la valoración se realiza de forma absoluta y cuando se realiza de forma relativa a la población de cada uno de ellos.

Cuadro 2, pág. 3

Figura C2-3. Índice de la economía del conocimiento (KEI) 2008, ponderado por la población y sin ponderar

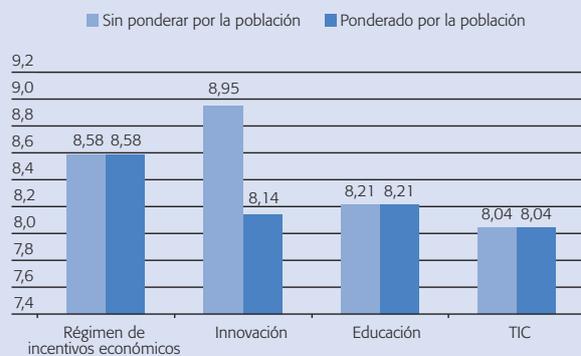


Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008).

Las puntuaciones obtenidas por España, en 2008, para cada uno de los pilares se muestran en la figura C2-4, tanto en valor absoluto como en valor relativo a la población.

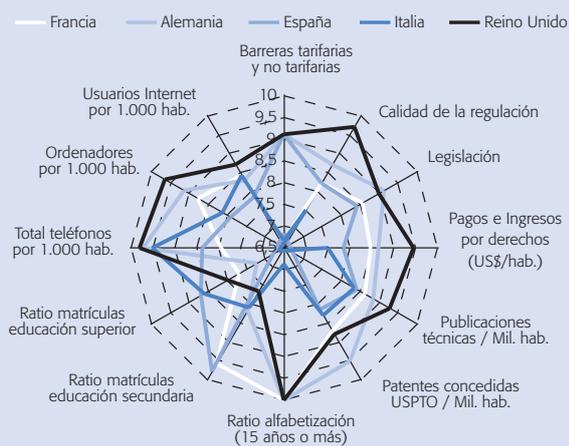
En la figura C2-5 se pueden ver comparativamente las puntuaciones obtenidas por España, Alemania, Francia, Italia y Reino Unido para algunas variables básicas, una vez normalizadas, mientras la figura C2-6 muestra la comparación de estas variables entre España y Polonia.

Figura C2-4. Índices obtenidos por España en 2008 para los cuatro pilares de la economía del conocimiento, ponderados por la población y sin ponderar



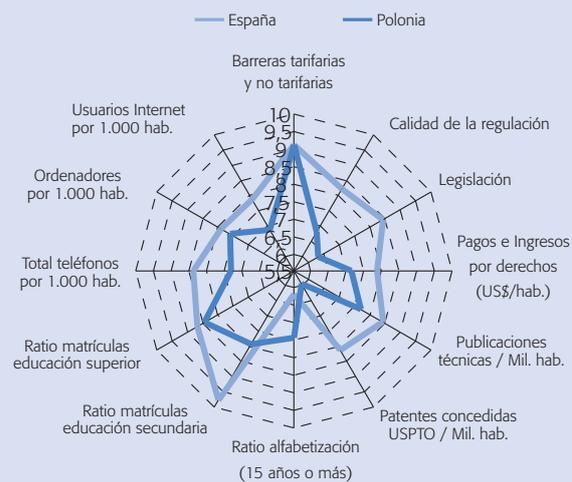
Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008).

**Figura C2-5.** Puntuaciones de variables básicas ponderadas por la población en España, Alemania, Francia, Italia y Reino Unido, año más reciente disponible



Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008).

**Figura C2-6.** Puntuaciones de variables básicas ponderadas por la población en España y Polonia



Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008).

Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2008). [www.worldbank.org/kam](http://www.worldbank.org/kam).

## Resultados científicos y tecnológicos

### Publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales

Los indicadores bibliométricos son datos estadísticos basados en el análisis de las publicaciones científicas y sirven para evaluar la ciencia y a los científicos. Su uso se apoya en el importante papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos científicos. Los indicadores bibliométricos tratan de aportar objetividad y servir de apoyo al proceso de evaluación por expertos, tradicionalmente empleado por la comunidad científica. Son particularmente interesantes e imprescindibles cuando se trata de evaluar grandes colectivos (un país, un área temática) y su fiabilidad desciende si se aplican a pequeñas unidades (un investigador, un artículo científico). Estos indicadores deben ser tratados con precaución fuera de aquellos contextos en que los resultados de la investigación se transmiten fundamental-

mente a través de publicaciones científicas, lo cual es habitual en las áreas más básicas.

Entre los indicadores más utilizados se pueden señalar el número de publicaciones (cuantifica la producción científica), el número de citas recibidas por las mismas (uso por parte de la comunidad científica), el factor de impacto de la revista de publicación (número de citas de una revista, visibilidad) y la tasa de colaboración internacional (apertura y participación en redes de colaboración).

Los indicadores bibliométricos se suelen obtener a partir de bases de datos bibliográficas, sean éstas multidisciplinares o especializadas. La base de datos empleada condiciona los indicadores obtenidos, pues la selección de fuentes que emplea cada base de datos difiere dependiendo de los intereses y objetivos de sus creadores. Entre las más utilizadas internacionalmente se hallan las bases de datos de «Thomson Reuters» (antes ISI, «Institute for Scientific Information»), en especial las comprendidas en la «Web of Science» (WoS). Su principal ventaja es su carácter multidisciplinar, pues recoge revistas de todas las áreas del conocimiento, hace una rigurosa selección de las mismas basada en la calidad de las pu-

blicaciones, el cumplimiento de normas formales de publicación y citas recibidas. Este conjunto de bases de datos ofrece una visión general de la *main stream science* o ciencia más internacional, aunque con un cierto sesgo a favor de la comunidad angloparlante sobre las de otras lenguas, y a favor también de la ciencia básica sobre la aplicada.

Durante los últimos años se ha producido una creciente incorporación de los indicadores bibliométricos en los procesos de evaluación de la actividad científica. En la actualidad estos indicadores están presentes en los informes que sobre la situación de la ciencia y la tecnología emiten los principales países desarrollados, como por ejemplo el «Third European Report on Science & Technology Indicators 2003» de la UE, los «Science and Engineering Indicators» de EEUU (NSF), o los «Science & Technologie Indicateurs» del OST francés (la última edición disponible data de 2008).

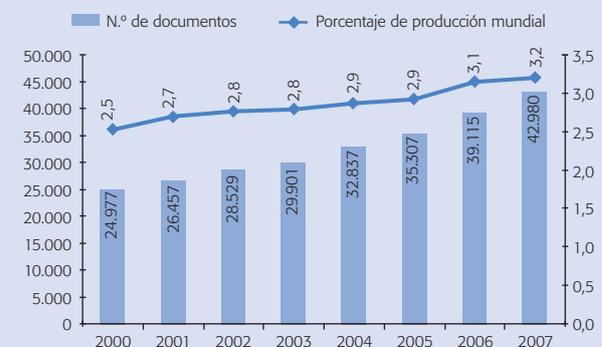
El análisis pormenorizado de los datos que se muestra a continuación se refiere, por un lado, a la producción de España en los campos de las ciencias experimentales, ingeniería y medicina según la base de datos Science Citation Index Expanded (SCIE) de la «Web of Science». Como complemento a la misma se presentan datos de producción española según la base de datos bibliográfica ICYT, creada por el IEDCYT (CSIC), que recoge una selección de revistas españolas en ciencia y tecnología. El empleo conjunto de indicadores basados en la producción WoS e ICYT permite obtener una visión más completa de la actividad científica española en ciencia y tecnología. Hay que señalar que existe cierto solapamiento entre ambas bases de datos, ya que de las 327 revistas ICYT hay 15 cubiertas también en WoS.

De acuerdo con los datos de «ISI, Essential Science Indicators» (<http://www.accesowok.fecyt.es/login/>), la producción de España en la «Web of Science» asciende a 296.892 documentos en el período 1998-2008 (datos actualizados el 1 de enero de 2009), lo que sitúa a España en el puesto 9 de la relación de países con mayor producción. En lo que se refiere a citas, España ocupa la posición 11 por número de citas recibidas.

### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ESPAÑA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDICINA DE DIFUSIÓN INTERNACIONAL (BASE DE DATOS «WEB OF SCIENCE», PERÍODO 2000-2007)

La producción científica española ha crecido rápidamente en los últimos años, pasando de 24.977 documentos en 2000 a unos 42.980 en el año 2007 (consulta directa de WoS SCI Expanded 26/01/09), lo que supone un aumento del 72,1% en dicho período (gráfico 39). El fuerte crecimiento de la producción científica española ha supuesto que la aportación española pasara de representar el 2,5% del total mundial en el año 2000 al 3,2% en 2007.

**Gráfico 39.** Evolución temporal de la producción científica española (excluidas ciencias sociales y humanidades) en revistas de difusión internacional (número de documentos) y porcentaje de la producción mundial, 2000-2007



Fuente: SciSearch, Thomson ISI. Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (consulta directa en WoS SCI Expanded 26/01/09).

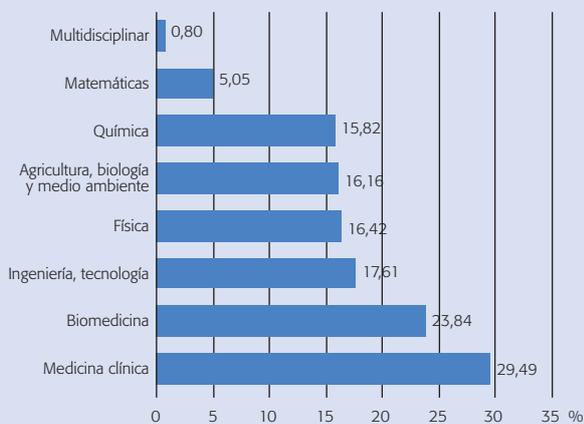
En los gráficos sucesivos se analiza la producción científica española —excluidas las ciencias sociales y humanas— según la información proporcionada por la «Web of Science», correspondiente al período 2000-2007. Estos datos han sido tratados siguiendo la metodología utilizada en el IEDCYT para la elaboración de indicadores bibliométricos, por lo que existen algunas diferencias con respecto al número de publicaciones obtenido por consulta directa de la WoS (enero de 2009). Esto es especialmente visible en los valores del año 2007, ya que en la fecha de descarga (febrero de 2008) la base de datos aún no contaba con datos completos de dicho año.

## I. Tecnología y competitividad

La distribución por áreas temáticas de la producción de difusión internacional del período 2000-2007 se muestra en el gráfico 40. Se observa que más de la mitad de la producción procede de las dos áreas médicas: clínica y básica, seguidas de ingeniería/tecnología, física, agricultura/biología/medio ambiente y química. Desde 2000 hasta 2007 la producción se ha incrementado un 33,5%, observándose el mayor crecimiento en el área multidisciplinar (72,3%).

La distribución de la producción por comunidades autónomas es muy irregular y su análisis requiere homologar la producción científica en función de su población. El gráfico 41 muestra, por comunidades autónomas, el número de documentos por 10.000 habitantes y por año, y el número de documentos 2000-2007, observándose una importante concentración en Madrid (28%) y Cataluña (25%), que ocupan las primeras posiciones tanto en número absoluto de documentos como en número de documentos por habitante, si bien esta última medida permite identificar comunidades de pequeño tamaño y alta producción por habitante, como es el caso de Navarra, que supera a Cataluña en documentos por habitante, Cantabria, Aragón y Asturias.

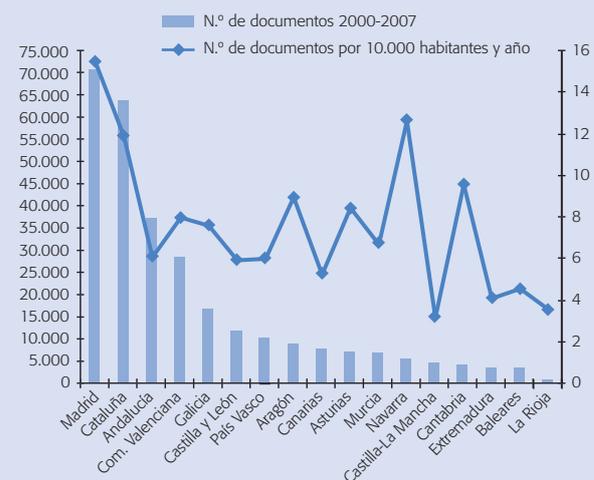
**Gráfico 40.** Distribución por áreas temáticas de la producción científica y tecnológica española en revistas internacionales («Web of Science», 2000-2007) en porcentaje del total durante los ocho últimos años



Nota: Un documento puede ser clasificado en varias áreas. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.  
Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008). Tabla 1.28, segunda parte.

Según se ve en el gráfico 42, la universidad es el principal sector institucional productor de publicaciones científicas de difusión internacional (59%), seguida del sector sanitario (26%) y de los centros del CSIC (18,5%). Se consideran documentos del sector sanitario todos aquellos que proceden de hospitales universitarios, en detrimento de la universidad. La aportación procedente de las empresas representó únicamente el 4% del total de la producción española en ciencia, tecnología y medicina de difusión internacional.

**Gráfico 41.** Distribución de la producción científica de España en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas («Web of Science», 2000-2007)



Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008). Tabla 1.29, segunda parte.

**Gráfico 42.** Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por sectores institucionales («Web of Science», 2000-2007). Porcentaje sobre el total



Nota: Un documento puede pertenecer a varios sectores. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.  
Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008). Tabla 1.30, segunda parte.

## I. Tecnología y competitividad

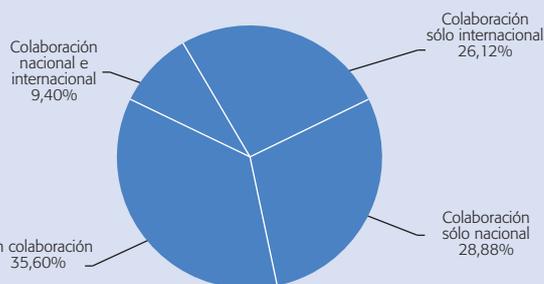
En las dos terceras partes de los documentos participan varios centros o instituciones. El gráfico 43 muestra la distribución de documentos según el tipo de colaboración en la producción científica de España en el período 2000-2007. El 38% de los documentos se realizó en colaboración nacional y el 36% en colaboración con algún centro de otro país. A lo largo del período se produce un aumento de la colaboración inter-centros, tanto nacional como internacional, aunque ha de tenerse en cuenta que se observan grandes diferencias en los hábitos de colaboración según las áreas temáticas.

### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ESPAÑA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PUBLICADA EN REVISTAS ESPAÑOLAS (BASE DE DATOS ICYT, PERÍODO 2000-2007)

La base de datos de ciencia y tecnología ICYT, creada en 1979 por el IEDCYT-CSIC, presenta una caída constante en la producción científica española en revistas nacionales durante la presente década (gráfico 44). Ese descenso del número de documentos, en especial a partir de 2001, se debe a una más estricta selección de documentos en la base de datos, así como a una mayor tendencia de los científicos españoles a publicar en revistas internacionales de impacto. El año 2007 no está completo por demoras en la publicación e indización. Se muestran a continuación los principales aspectos de la producción durante el período 2000-2007.

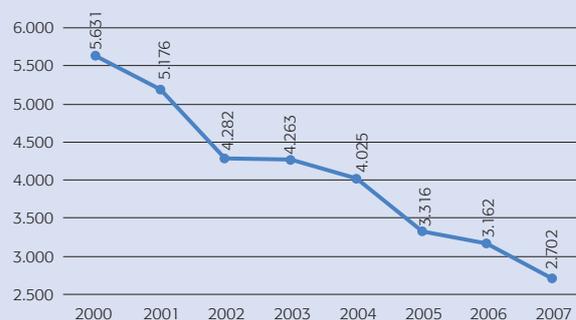
La distribución de la producción por áreas temáticas (gráfico 45) permite observar que el campo más productivo es el de ciencias tecnológicas (38%), seguido de ciencias de la vida (21%) y ciencias agrarias (21%). La elevada producción en estas áreas se corresponde con el fuerte componente territorial que, en general, caracteriza su investigación y con el elevado número de revistas especializadas españolas que existe en dichas áreas. Ha de tenerse en cuenta que el reducido porcentaje de documentos de ciencias médicas (7,3%) se debe a que la base de datos ICYT no cubre la medicina (que recoge la base de datos española IME) y solamente analiza revistas de farmacología y toxicología. Esta diferencia de co-

**Gráfico 43.** Distribución de la producción científica española de difusión internacional según el tipo de colaboración («Web of Science», 2000-2007). Porcentaje sobre el total



Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

**Gráfico 44.** Evolución temporal de la producción científica española en revistas nacionales (ICYT) entre 2000 y 2007



Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

**Gráfico 45.** Distribución por áreas temáticas de la producción científica española en revistas nacionales (ICYT, 2000-2007). Porcentaje sobre el total



Nota: Un documento puede ser clasificado en varias áreas. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.  
Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008). Tabla 1.31, segunda parte.

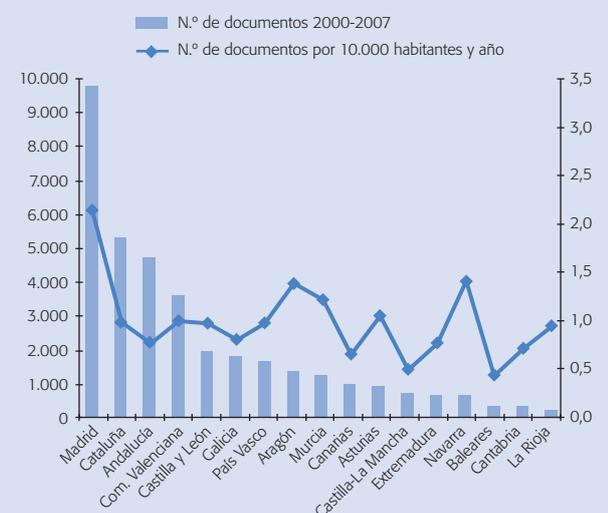
## I. Tecnología y competitividad

bertura limita la comparación entre las publicaciones en la base de datos SCIE de «Web of Science» e ICYT.

Para anular las diferencias de producción debidas al factor tamaño, en las comparaciones autonómicas se calcula la producción científica relativa a la población de cada comunidad autónoma. En el gráfico 46 se observa que las comunidades con mayor producción en números absolutos son Madrid, Cataluña y Andalucía, detectándose en este caso una mayor concentración de la producción en Madrid que en la base de datos WoS. En cuanto a número de documentos por 10.000 habitantes y año, Madrid ocupa la primera posición, correspondiendo las siguientes a las comunidades de Navarra, Aragón y Murcia.

La distribución de la producción científica y tecnológica española por sectores institucionales (gráfico 47) muestra que el mayor porcentaje de documentos corresponde a la universidad, seguida por el sector empresarial y el de la Administración. La producción del CSIC es bastante reducida en revistas españolas (10%). Llama la atención la elevada participación del sector empresas, que representa el 16% en publicaciones de revistas españolas, frente al 4% en revistas internacionales.

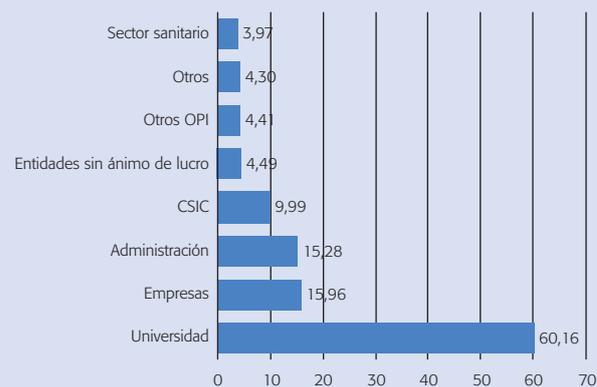
**Gráfico 46.** Distribución de la producción científica y tecnológica española en revistas nacionales por comunidades autónomas (ICYT, 2000-2007)



Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008). Tabla 1.32, segunda parte.

En la base nacional de datos ICYT (gráfico 48), al contrario que en la internacional WoS, se observa el predominio de los documentos realizados sin colaboración inter-centros, es decir, por un solo centro (67%). El 27% de los documentos se realizó en colaboración nacional y el 8% en colaboración con algún centro de otro país. Hay que tener en cuenta que estos porcentajes de colaboración pueden variar mucho según las áreas.

**Gráfico 47.** Distribución de la producción científica española en revistas nacionales por sectores institucionales (ICYT, 2000-2007). Porcentaje sobre el total



Nota. Existe colaboración entre los sectores. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.  
Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

**Gráfico 48.** Distribución de la producción científica española en revistas nacionales según el tipo de colaboración (ICYT, 2000-2007)



Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

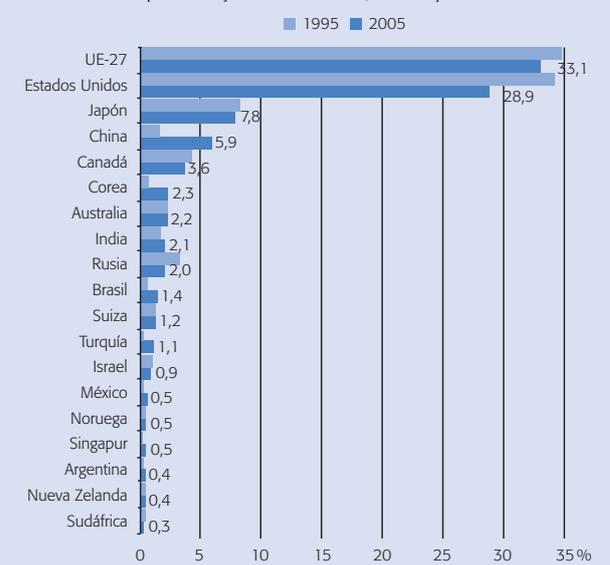
**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ESPAÑA EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL**

El número de artículos científicos es una medida importante de los resultados de la investigación desde el momento en el que es el principal medio de diseminación y validación de sus resultados. Las cifras que se presentan a continuación, procedentes todas de los Indicadores de Ciencia y Tecnología 2008 de la National Science Foundation, se refieren a artículos de ciencia e ingeniería (incluyendo ciencias de la vida, ciencias físicas, ciencias sociales y de comportamiento y ciencias de la computación), notas y revisiones publicadas en un conjunto de las revistas científicas y técnicas más influyentes del mundo. Hay que advertir que las revistas consideradas tienen una buena cobertura internacional, pero pueden existir revistas de importancia local o regional que no se encuentren incluidas; que existe un sesgo a favor de los artículos publicados en lengua inglesa; que la propensión a publicar es distinta según los países y campos de estudio; y que los incentivos a la publicación pueden generar dudas sobre la calidad.

Según estos indicadores (tabla 1.33, segunda parte) los crecientes presupuestos en I+D han producido un incremento del número de publicaciones de investigación desde las alrededor de 565.000 de 1995 a unas 710.000 en 2005. Sin embargo, las publicaciones científicas están altamente concentradas en unos pocos países (gráficos 49.1 y 49.2), dominando en 2005 Estados Unidos con el 29% del total de la producción mundial; el área de la OCDE acumula algo más del 81%. En los últimos años, los artículos científicos de Iberoamérica se han más que duplicado y algunas economías del sudeste asiático (Indonesia, Malasia y Vietnam) le siguen muy de cerca. Singapur y Tailandia han más que triplicado su producción. En China el crecimiento medio anual entre 1995 y 2005 ha sido del 16,5%; en India algo más modesto, el 4,5%. Entre los países de la OCDE, el crecimiento medio anual en dicho período era menor del 1% en Canadá (0,8%), Francia (0,5%), Suecia (0,8%) y los Estados Unidos (0,6%), y nulo en el Reino Unido (0,0%), una muestra más

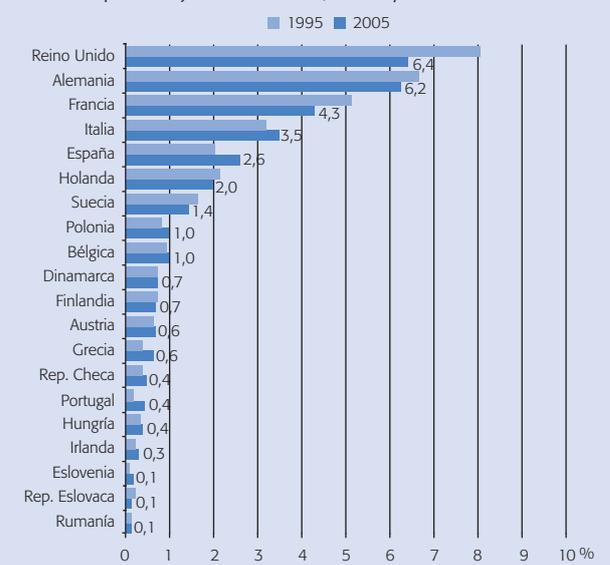
de los cambios drásticos en la actividad científica mundial en los años más recientes. España se encuentra entre los países que han incrementado su producción de forma relativa durante dicho período, en 1995 su cuota de participación en la producción mundial era del 2,0%, en 2005 el 2,6%.

**Gráfico 49.1.** Cuota mundial de artículos científicos de los países del mundo en porcentaje sobre el total, 1995 y 2005



Fuente: «Science and Engineering Indicators 2008». National Science Foundation (2008). Tabla 1.33, segunda parte.

**Gráfico 49.2.** Cuota de artículos científicos de los países de la UE-27 en porcentaje sobre el total, 1995 y 2005



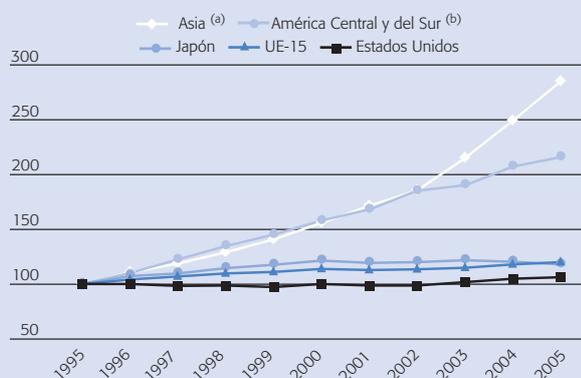
Fuente: «Science and Engineering Indicators 2008». National Science Foundation (2008). Tabla 1.33, segunda parte.

## I. Tecnología y competitividad

Como se puede observar en el gráfico 50, algunas economías emergentes están experimentando un fuerte crecimiento en sus capacidades científicas.

En el mismo período, 1995-2005, la productividad (medida como artículos científicos por millón de habitantes) se ha incrementado en la mayoría de los países (gráficos 51.1 y

**Gráfico 50.** Artículos científicos. Crecimiento entre 1995 y 2005. Índice 1995 = 100

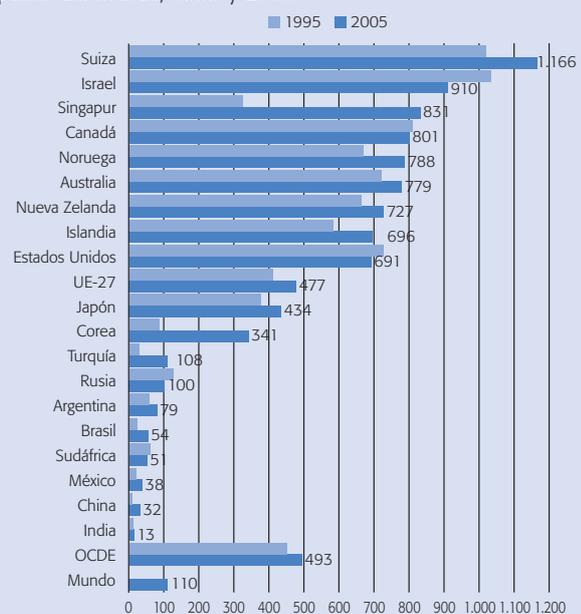


(a) Excluidos Japón y Corea.

(b) Excluido México.

Fuente: «Science and Engineering Indicators 2008». National Science Foundation (2008).

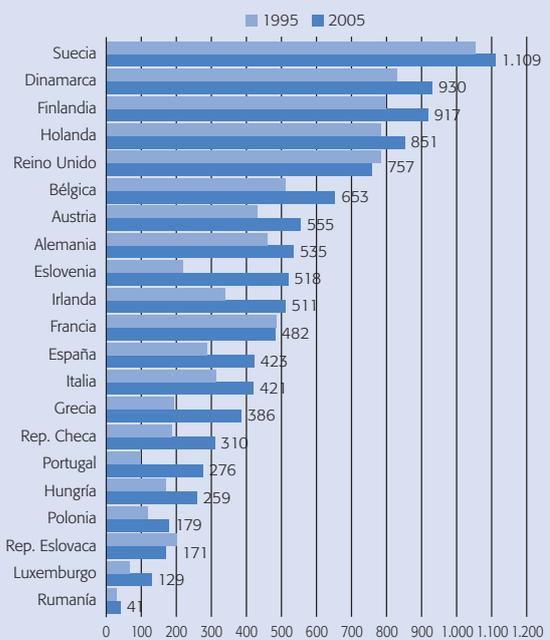
**Gráfico 51.1.** Artículos científicos por millón de habitantes en los países del mundo, 1995 y 2005



Nota: En Brasil e India el dato de población procede del FMI, World Economic Outlook Database, Octubre 2007.

Fuente: «Science and Engineering Indicators 2008». National Science Foundation (2008). Tabla 1.33, segunda parte.

**Gráfico 51.2.** Artículos científicos por millón de habitantes en los países de la UE-27, 1995 y 2005



Fuente: «Science and Engineering Indicators 2008». National Science Foundation (2008). Tabla 1.33, segunda parte.

51.2). Sólo se han registrado reducciones en ocho países: Israel ha sufrido la mayor caída (125 artículos), seguido por Estados Unidos (34), la República Eslovaca (31), el Reino Unido (27), Rusia (25), Canadá (10), Sudáfrica (9) y Francia (3). El mayor crecimiento en artículos por millón de habitantes se ha producido en Singapur (507), Eslovenia (300) y Corea (256). En España, el crecimiento en artículos científicos por millón de habitantes entre 1995 y 2005 ha sido de 135.

## Patentes en la Unión Europea y en España

### LA SITUACIÓN DE LAS PATENTES EN ESPAÑA

El número total de solicitudes de patentes con efectos en España (gráfico 52) ha aumentado en un 51% desde 2000. Estas solicitudes incluyen las presentadas directamente por vía nacional en la OEPM, las presentadas en la OEP y que designan a España y las solicitudes PCT presentadas directamente en la OMPI y que designan a España, ya sea a través de una patente europea (Euro PCT) o porque, habiéndola designado directamente en la OMPI, han iniciado el procedimiento ante

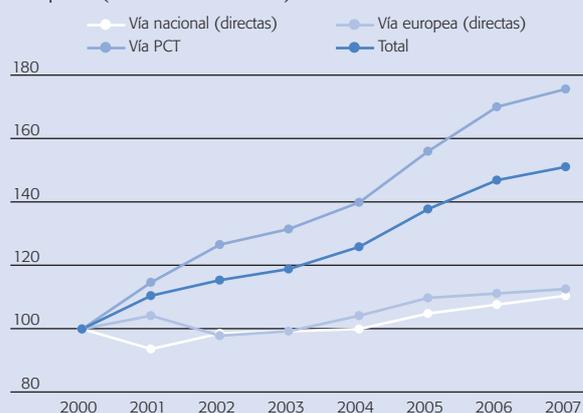
la OEPM en el año de las estadísticas (desde el año 2004, todas las solicitudes de patentes presentadas en la OMPI designan a todos los países). El grueso de las patentes con efectos en España se presentan a través de una patente europea, bien sea directamente (el 27,6% de las solicitudes en 2007) o en vía Euro PCT (el 70,9% de las solicitudes en 2007). El número de solicitudes de patentes PCT que designan directamente a España, sin pasar por la OEP, es insignificante, sin rebasar el 0,1% del total de solicitudes en ninguno de los años del período 2000-2007 (tabla 1.34, segunda parte).

Mientras que el número de solicitudes de patentes en el período 2000-2007 ha aumentado en un 51%, el número total de patentes concedidas con efectos en España (gráfico 53) se ha incrementado por encima de ese valor, hasta el 64%, elevándose ligeramente el éxito de las solicitudes. En el número total de patentes concedidas con efectos en España se incluyen las nacionales concedidas por la OEPM, las validaciones europeas (con origen en solicitudes directas de patentes europeas o en solicitudes PCT que utilizan la vía Euro PCT) y las PCT que designaron directamente a España y entran en fase nacional. Del mismo modo que en las solicitudes, la mayor parte de las concesiones de patentes con efectos en España proceden de validaciones europeas, el 87,8% en 2007. Las concesiones de patentes PCT que entran en fase nacional no han superado más de un 0,51% del total de patentes concedidas en ninguno de los años del período 2000-2007 (tabla 1.35, segunda parte) y, dado su escaso número, no se representan en el gráfico 53 para permitir la visibilidad de la evolución de las restantes modalidades.

En 2006 las concesiones de patentes procedentes de validaciones europeas habían recuperado prácticamente los niveles de 2003. Con ello parecía que se retomaba la tendencia creciente iniciada en 2002 en la concesión de patentes con efectos en España; sin embargo, en 2007, se ha perdido parte del impulso adquirido.

El número de concesiones sigue registrando constantes altibajos que tienen su reflejo en la serie de tasas anuales de concesión durante el período; en 2007 el total de las patentes concedidas por vía nacional ha crecido un 23,5% respecto al año anterior.

**Gráfico 52.** Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España (índice 100 = 2000)



Observaciones:

«Vía nacional directa» son las solicitudes presentadas directamente en la OEPM.

«Vía europea directa» son las solicitudes presentadas directamente en la OEP y que designan a España.

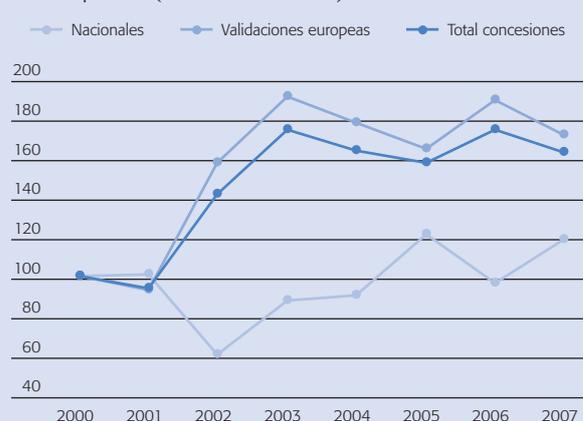
«Vía PCT» incluye las que se tramitan en el ámbito europeo y en el ámbito nacional que se definen, respectivamente, como:

«Vía Euro-PCT» son las solicitudes presentadas directamente en la OMPI y que designan a España a través de una patente europea. Se contabilizan sólo las Euro-PCT, al incluir el 100% de las solicitudes de patentes PCT que designan directamente a España.

«Vía PCT que entran en fase nacional» son las solicitudes PCT que en su día designaron a España directamente en la OMPI y han iniciado el procedimiento ante la OEPM, en el año de las estadísticas.

Fuente: «Avance de estadísticas de propiedad industrial, 2007». Oficina Española de Patentes y Marcas (2008). Tabla 1.34, segunda parte.

**Gráfico 53.** Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España<sup>(a)</sup> (índice 100 = 2000)



Observaciones:

«Nacionales» son las patentes concedidas por la OEPM.

«Validaciones europeas» son las patentes concedidas por la OEP que han presentado la traducción ante la OEPM y que surten efectos en España. Tienen su origen en las solicitudes directas de patentes europeas y en las solicitudes PCT que utilizan la vía Euro-PCT.

«PCT que entran en fase nacional» son las patentes concedidas por la OEPM que provienen de las solicitudes presentadas en OMPI y que designaron a España directamente.

(a) No se representa la evolución de las concesiones de patentes PCT que entran en fase nacional dada su poca representatividad y las dificultades que originan en la visibilidad de la evolución de las restantes gráficas.

Fuente: «Avance de estadísticas de propiedad industrial, 2007». Oficina Española de Patentes y Marcas (2008). Tabla 1.35, segunda parte.

En la tabla 5 se muestran las solicitudes y concesiones de patentes tramitadas por vía nacional junto con la tasa de concesión resultante para cada año, durante el período 2000-2007. El crecimiento del número de solicitudes sigue una pauta de alza suave bastante regular. En el análisis de las solicitudes por origen del solicitante se observa que, entre las solicitudes de patentes tramitadas por vía nacional, el número de las realizadas por residentes en España se ha incrementado, entre 2000 y 2007, un 19,7%. Desde el punto de vista autonómico (tabla 6), las comunidades de Cataluña, Madrid y Valencia concentran en 2007 el 60% de las patentes concedidas a residentes por vía nacional, una cuota inferior en tres puntos a la del año 2006, como consecuencia de la mayor actividad y efectividad en la concesión del resto de las comunidades, que, en su mayor parte, han aumentado de manera relevante las patentes concedidas, destacando Navarra y el País Vasco con aumentos interanuales superiores al 60%. Quedan por debajo de tasas de crecimiento del 10% Madrid y Asturias, y en decrecimiento Canarias.

La Comunidad de Navarra destaca sobre todas las demás con un ratio de 213 solicitudes por millón de habitantes. Aragón y Madrid le siguen con ratios superiores a 100 solicitudes por millón de habitantes, umbral que este año no alcanzan ni Cataluña ni el País Vasco, que sí lo rebasaron anteriormente. La Rioja, Aragón y Andalucía muestran un incremento interanual de las solicitudes superior al 20%, mientras que Castilla y León y Extremadura registran descensos superiores al 20%.

Entre 2000 y 2007, el incremento del número de solicitudes de patentes de origen español recibidas en la OEP fue del 147,6% (gráfico 54). Entre las solicitudes recibidas por la OEP se contabilizan tanto las recibidas directamente como las que proceden de una solicitud PCT (Euro-PCT).

En el ámbito internacional, la evolución de solicitudes de patentes internacionales de origen español presentadas en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) registra un incremento, entre 2000 y 2007, del 150,5% (gráfico 55). Sin duda, existe doble conteo de algunas solicitudes presentadas simultáneamente a la OMPI y a la OEP.

**Tabla 5.** Evolución de las solicitudes y concesiones de patentes por la vía nacional

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Δ 2006/ 2007
<b>SOLICITUDES</b>									
Residentes	2.709	2.523	2.763	2.804	2.864	3.027	3.098	3.244	4,71%
No residentes	402	381	292	277	236	225	254	195	-23,23%
Total	3.111	2.904	3.055	3.081	3.100	3.252	3.352	3.439	2,60%
<b>CONCESIONES</b>									
Residentes	1.667	1.699	1.056	1.599	1.642	2.319	1.895	2.317	22,27%
No residentes	523	511	247	311	339	342	212	286	34,91%
Total	2.190	2.210	1.303	1.910	1.981	2.661	2.107	2.603	23,54%
<b>Tasa concesión<sup>(a)</sup></b>	<b>70,40%</b>	<b>76,10%</b>	<b>42,70%</b>	<b>62,00%</b>	<b>63,90%</b>	<b>81,83%</b>	<b>62,86%</b>	<b>75,69%</b>	

<sup>(a)</sup> Total concesiones en porcentaje del total de solicitudes.

Fuente: «Avance de estadísticas de propiedad industrial, 2007». Oficina Española de Patentes y Marcas (2008) y elaboración propia.

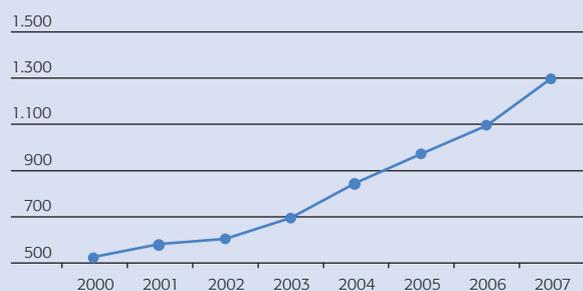
## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 6.** Solicitudes y concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España, por comunidades autónomas, en relación con el número de habitantes, 2007

Comunidades autónomas	Patentes solicitadas	$\Delta$ interanual de patentes solicitadas 2007-2006	Ratio de solicitudes/ millón habitantes	Patentes concedidas	Patentes concedidas en porcentaje del total nacional	$\Delta$ interanual de patentes concedidas 2007-2006
Andalucía	402	20,36	50	173	7,47	24,46
Aragón	163	21,64	126	123	5,31	23,00
Asturias	40	-11,11	37	33	1,42	6,45
Baleares	40	-6,98	39	16	0,69	14,29
Canarias	58	3,57	29	25	1,08	-19,35
Cantabria	29	-3,33	51	13	0,56	30,00
Castilla-La Mancha	71	-10,13	28	40	1,73	33,33
Castilla y León	96	-23,20	49	73	3,15	23,73
Cataluña	713	-5,19	99	672	29,00	18,94
Com. Valenciana	401	16,23	82	309	13,34	18,85
Extremadura	21	-22,22	19	19	0,82	58,33
Galicia	130	-10,34	47	80	3,45	19,40
Madrid	648	17,60	107	399	17,22	8,42
Murcia	68	-5,56	49	36	1,55	50,00
Navarra	129	16,22	213	93	4,01	93,75
País Vasco	202	-9,01	94	189	8,16	60,17
La Rioja	31	24,00	100	15	0,65	36,36
Ceuta y Melilla	—	-100,00	-100	1	0,04	—
No consta	2	0,00		8	0,35	—
Total	3.244	4,71		2.317		22,27

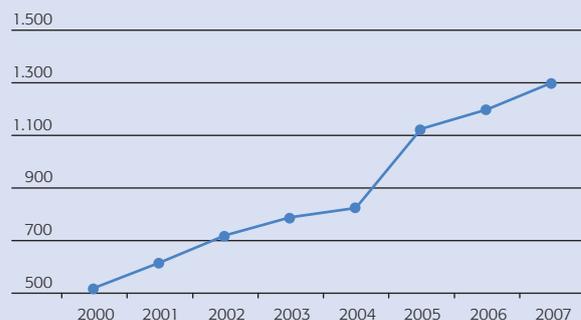
Fuente: «Avance de estadísticas de propiedad industrial, 2007». Oficina Española de Patentes y Marcas (2008) y elaboración propia.

**Gráfico 54.** Evolución de solicitudes de patentes europeas de origen español<sup>(a)</sup>, 2000-2007



(a) Incluyen solicitudes europeas directas y Euro PCT.  
Fuente: «Avance de estadísticas de propiedad industrial, 2007». Oficina Española de Patentes y Marcas (2008).

**Gráfico 55.** Evolución de solicitudes de patentes internacionales (PCT)<sup>(a)</sup> de origen español, 2000-2007



(a) Incluyen todas las solicitudes recibidas en la OMPI, independientemente de las fases regionales a las que pasen posteriormente.  
Fuente: «Avance de estadísticas de propiedad industrial, 2007». Oficina Española de Patentes y Marcas (2008).

### ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PATENTES TRIÁDICAS CONCEDIDAS Y LAS PATENTES EPO SOLICITADAS EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

No todas las patentes tienen el mismo valor económico. Las consideradas de mayor valor comercial y de mayor significación a efectos de innovación son las patentes triádicas, solicitadas en OEP y JPO, concedidas en USPTO con efectos conjuntos en las oficinas europea, estadounidense y japonesa.

Según los datos de la OCDE (gráficos 56.1 y 56.2), Estados Unidos (30,5%), Japón (29,0%) y la UE-27 (28,2%) concentran el 87,7% de las patentes triádicas en 2005, 6 puntos porcentuales menos que en 1995. La reducción se produce en la Unión Europea y Estados Unidos que han rebajado su cuota de participación 4,8 y 3,6 puntos porcentuales, respectivamente, mientras que Japón la ha incrementado en 2 puntos porcentuales. Los llamados países BRIICS, Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica, mantienen una cuota de participación en el total de familias de patentes triádicas muy similar en 1995 y en 2005. El cómputo de las patentes está basado en la fecha de prioridad más temprana, el país de residencia del inventor y el uso de fracciones en el conteo.

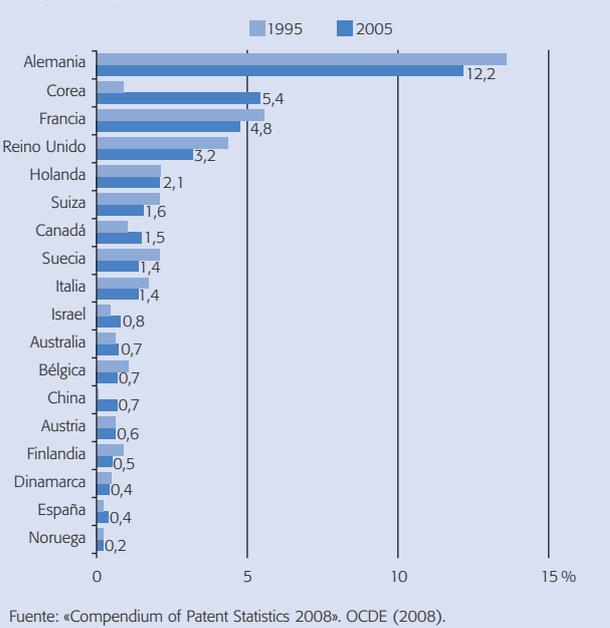
Dentro de la UE la actividad se concentra en un número muy limitado de países. Alemania, Francia y el Reino Unido acumulan conjuntamente el 20,2% de las patentes triádicas mundiales, 3,3 puntos porcentuales menos en 2005 que en 1995. Los veinticuatro países restantes de la UE-27 suman sólo el 8,0% del total en 2005, un punto y medio porcentual menos que en 1995.

En el ámbito mundial hay que mencionar que Corea, con un 5,4% de las patentes, se sitúa en la cuarta posición, por detrás de Alemania (12,2%), en cuanto a porcentaje de las patentes triádicas en 2005.

**Gráfico 56.1.** Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (alta producción), 1995 y 2005



**Gráfico 56.2.** Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (baja producción), 1995 y 2005



La tabla 7 permite profundizar en las observaciones anteriores, contemplando un período algo más dilatado y unas agrupaciones temporales menos asequibles a sesgos puntuales. Sus datos confirman la pérdida de posiciones relativas entre 1990 y 2005 de Estados Unidos y, en menor grado, de algunos de los países europeos que habían mantenido posiciones más innovadoras en esta materia (Suiza, Francia, Reino Unido o Italia). Y, en sentido contrario, Australia, Canadá, China y, sobre todo Corea, han aumentado notablemente su peso en el número de patentes triádicas que vienen registrándose a nivel mundial.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 7.** Evolución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial por países, cuatrienios 1990-1993, 1994-1997, 1998-2001 y 2001-2005

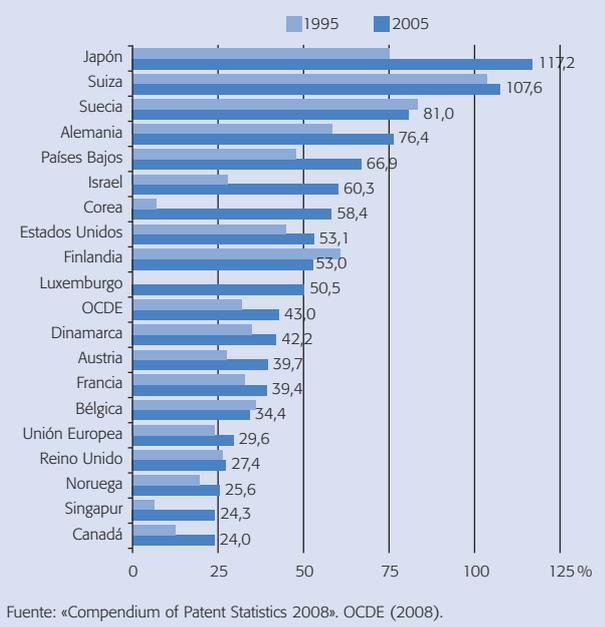
	1990-1993	1994-1997	1998-2001	2002-2005
Alemania	12,73	13,63	13,50	12,23
Australia	0,58	0,64	0,77	0,81
Austria	0,54	0,60	0,56	0,56
Bélgica	0,88	1,00	0,81	0,67
Brasil	0,04	0,05	0,08	0,10
Canadá	0,92	1,18	1,32	1,47
Chile	0,00	0,01	0,01	0,01
China	0,05	0,07	0,17	0,59
Corea	0,36	0,87	1,63	4,50
Dinamarca	0,42	0,54	0,53	0,44
Eslovaquia	0,00	0,01	0,01	0,01
Eslovenia	0,01	0,01	0,02	0,02
España	0,23	0,24	0,31	0,36
Estados Unidos	34,42	34,48	33,13	31,69
Estonia	0,00	0,00	0,00	0,00
Finlandia	0,63	0,97	0,83	0,51
Francia	5,71	5,44	4,95	4,76
Grecia	0,01	0,02	0,02	0,02
Hungría	0,07	0,07	0,06	0,07
India	0,03	0,04	0,13	0,25
Irlanda	0,08	0,08	0,11	0,10
Islandia	0,00	0,01	0,01	0,01
Israel	0,34	0,52	0,70	0,70
Italia	2,04	1,79	1,43	1,37
Japón	28,87	26,46	28,51	29,03
Luxemburgo	0,04	0,03	0,04	0,04
México	0,02	0,03	0,02	0,03
Noruega	0,20	0,23	0,22	0,21
Nueva Zelanda	0,05	0,08	0,11	0,13
Países Bajos	1,91	2,03	2,45	2,38
Polonia	0,02	0,02	0,02	0,02
Portugal	0,01	0,01	0,01	0,02
Reino Unido	4,36	4,18	3,62	3,21
República Checa	0,03	0,02	0,03	0,03
Rusia	0,10	0,14	0,13	0,10
Sudáfrica	0,08	0,07	0,07	0,06
Suecia	1,48	1,99	1,46	1,24
Suiza	2,37	2,03	1,69	1,56
Total OCDE	98,98	98,68	98,17	97,54
Turquía	0,00	0,01	0,01	0,03
Mundo	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: «Fact Book 2008». OCDE (2008).

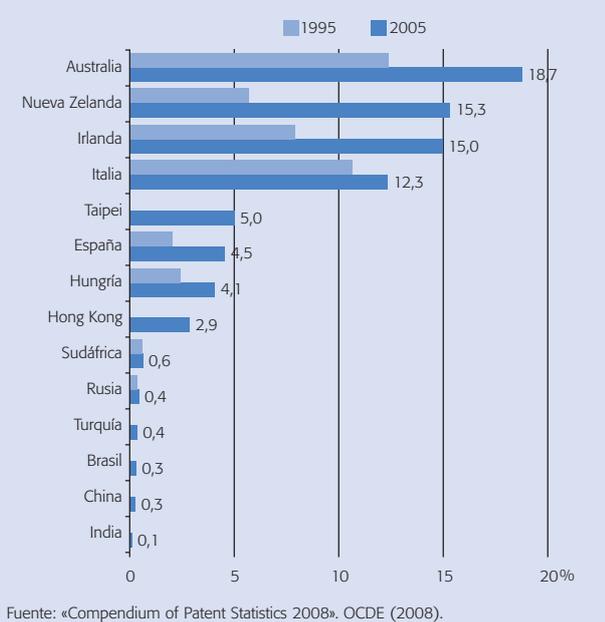
## I. Tecnología y competitividad

En los gráficos 57.1 y 57.2 se muestran las cifras de familias de patentes triádicas por millón de habitantes en 1995 y en 2005.

**Gráfico 57.1.** Familias de patentes triádicas por países por millón de habitantes (alta producción), 1995 y 2005



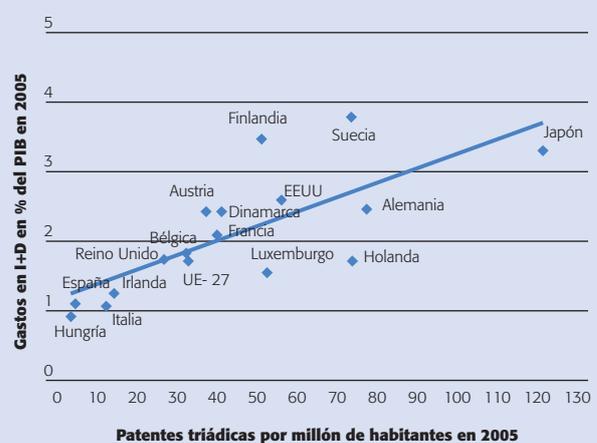
**Gráfico 57.2.** Familias de patentes triádicas por países por millón de habitantes (baja producción), 1995 y 2005



En el gráfico 58 se observa que, pese a la distancia de España con respecto a la media de la UE-27 en patentes triádicas por millón de habitantes, ocupa la posición que le corresponde de acuerdo a su esfuerzo en I+D.

Las tecnologías emergentes han contribuido de manera destacada al crecimiento general de la actividad relativa a patentes. En la OEP, el número de solicitudes de patentes de los países de la OCDE en el sector de las TIC creció de forma continuada desde mediados de los noventa hasta el año 2000, adquiriendo a partir de ese año una cierta estabilidad. En conjunto, a lo largo del período 1995-2005, las solicitudes de patentes de los países de la OCDE en el sector de las TIC tuvieron una tasa media de crecimiento anual del 6,6%, pasando de 21.893 solicitudes en 1995 a 41.503 en 2005 (tabla 1.36, segunda parte). El crecimiento fue moderado en Estados Unidos (4,5%) y en Japón (4,7%), mayor en la UE-27 (7,2%), y mucho más fuerte en países como Corea, Polonia, España y Australia en los que se partía de cifras muy bajas (gráfico 59). El número de patentes EPO relativas a las TIC solicitadas por residentes en España es mínimo comparado con el de los grandes países europeos (202 en 2005), pese al crecimiento experimentado en el período 1995-2005 (14,4%).

**Gráfico 58.** Correlación entre las patentes triádicas concedidas por millón de habitantes y los gastos en I+D en porcentaje del PIB, 2005



Fuente: «Main science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008), «Compendium of Patent Statistics 2007». OCDE (2007) y elaboración propia.

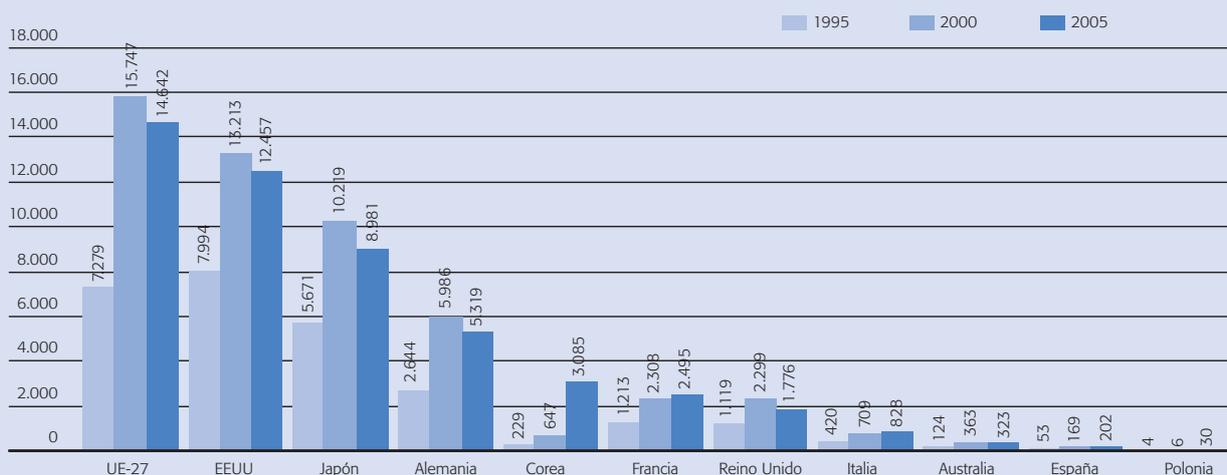
## I. Tecnología y competitividad

Las solicitudes de patentes EPO en biotecnología crecieron en la OCDE a una tasa media anual del 2,1%, entre 1995 y 2005 (tabla 1.37, segunda parte), si bien su crecimiento ha sido desigual a lo largo del período (gráfico 60). Entre 1995 y 2000, el crecimiento se produjo a una tasa media anual del 12,6%, pero entre 2000 y 2005 el número de solicitudes se redujo en una media anual del 7,4%; esta reducción se produjo en todos los países analizados excepto en España (18,7%), Polonia (9,4%), Corea (6,2%) e Italia

(1,6%), en los que la tasa media anual de variación fue de signo positivo.

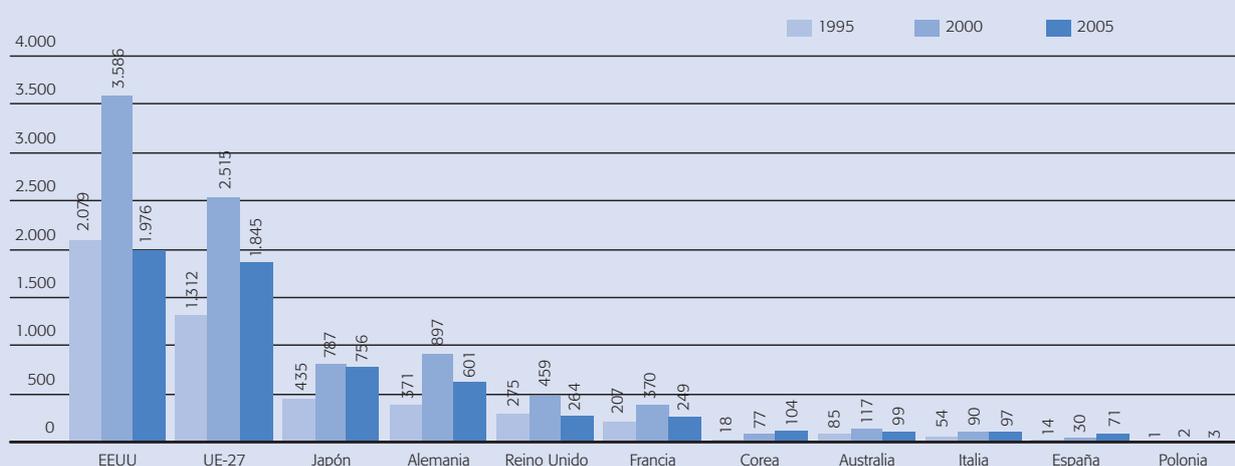
El fuerte aumento de solicitudes de patentes biotecnológicas en los últimos años de la década de los noventa se debió, en parte, al flujo de solicitudes de patentes relativas al genoma humano, mientras que la reducción posterior se explica a menudo por el cambio de las oficinas de patentes que empezaron a aplicar criterios más estrictos en la concesión de patentes relativas al material genético.

**Gráfico 59.** Número de solicitudes de patentes EPO en el sector TIC en los países industrializados, 1995, 2000, 2005



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008). Tabla 1.36, segunda parte.

**Gráfico 60.** Número de solicitudes de patentes EPO en el sector biotecnología en los países industrializados, 1995, 2000, 2005



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008). Tabla 1.37, segunda parte.

## Manifestaciones económicas de la innovación

### Generación de alta tecnología

La **alta tecnología** se caracteriza por una rápida renovación de conocimientos, muy superior a otras tecnologías, y por su grado de complejidad, que exige un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica.

A efectos estadísticos, la definición de alta tecnología se realiza mediante una enumeración exhaustiva de las ramas de actividad (enfoque por sectores) y de los productos (enfoque por productos) que son considerados, en un momento determinado, de alto contenido tecnológico. Por la propia naturaleza de la alta tecnología, su definición es cambiante en el tiempo. Para determinar la lista de actividades y de productos de alta tecnología, el INE se basa en los trabajos realizados por la OCDE, así como en las adaptaciones de los mismos, realizadas por EUROSTAT, al ámbito europeo.

En el año 2001 la OCDE presentó una nueva clasificación de los sectores, basada en las intensidades directas de I+D (relación de los gastos en I+D respecto de la producción) calculadas a partir de dos medidas de la producción (valor de la producción y valor añadido) para 1991 y 1997. La clasificación se limitaba a los sectores manufactureros debido a la ausencia de información para el sector servicios. EUROSTAT utiliza la clasificación de la OCDE, estableciendo su correspondencia con las agrupaciones de sectores de la NACE Rev. 1 (Nomenclatura de Actividades Económicas de la Comunidad Europea). Respecto a los sectores de servicios, EUROSTAT establece la selección de actividades en función del grado de relación que parecen tener con las industrias de alta tecnología.

Siguiendo la recomendación de EUROSTAT de llegar a una segmentación de los sectores a tres dígitos de la NACE, la lista final de sectores considerados por el INE para la alta y la media-alta tecnología es la que figura en la tabla 8, una vez establecida la correspondencia entre las clasificaciones NACE y CNAE-93.

**Tabla 8.** Sectores de tecnología alta y media-alta

CNAE-93	Sectores
<b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>	
244	Industria farmacéutica
30	Maquinaria de oficina y material informático
321	Componentes electrónicos
32-32.1	Aparatos de radio, TV y comunicaciones
33	Instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería
35.3	Construcción aeronáutica y espacial
<b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>	
24-24.4	Industria química excepto industria farmacéutica
29	Maquinaria y equipos
31	Maquinaria y aparatos eléctricos
34	Industria del automóvil
35-35.3	Construcción naval, ferroviaria, de motocicletas y bicicletas y de otro material de transporte
<b>Servicios de alta tecnología o de punta</b>	
64	Correos y telecomunicaciones
72	Actividades informáticas
73	Investigación y desarrollo

Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología». INE (2009).

En 2007 (gráfico 61) el conjunto de los sectores de alta tecnología absorbieron el 62,8% de los recursos financieros dedicados a I+D en las empresas españolas y el 61,5% de los recursos humanos. El porcentaje de recursos financieros y humanos absorbidos por dichos sectores, respecto al total de los sectores empresariales, ha ido descendiendo suavemente a lo largo de los años como resultado no tanto de una caída de su esfuerzo inversor, sino de un incremento del esfuerzo en el resto de los sectores. En 2007 este descenso ha sido particularmente acusado, de casi cinco puntos porcentuales respecto a 2006, pero estos sectores continúan manteniendo su posición predominante como actores del sistema español de innovación, concentrando más del 60% del gasto y de los recursos humanos ocupados en I+D de las empresas españolas.

## I. Tecnología y competitividad

A lo largo del período 2000-2007, los sectores españoles de alta tecnología han incrementado de forma continuada y bastante regular su gasto en I+D, si bien su aumento interanual se ha moderado en 2007. En términos globales, medido en euros corrientes, el gasto en I+D del conjunto de sectores de alta tecnología representó, en 2007 el 1,8% de su volumen de negocio, cinco décimas de punto más que en el año 2000, manteniendo el valor alcanzado en 2006 y con ello el ligero crecimiento del peso del gasto en I+D respecto al volumen de negocio a lo largo de todo el período 2000-2007.

Medido en euros constantes de 2000, el incremento del gasto en I+D entre 2000 y 2007 ha sido de un 53% para el conjunto de los sectores, pero su alza se ha visto ralentizada en 2007, cuando el crecimiento interanual se ha limitado al 2,3%, frente a valores más elevados entre 2000 y 2006 con la excepción del 2003. El incremento del gasto no ha sido homogéneo en todos los sectores (gráfico 62): entre 2000 y 2007 el grupo de empresas de servicios de alta tecnología es el que más ha aumentado su gasto en I+D, un 104%, las empresas del sector manufacturero de tecnología alta un 35% y las de tecnología media-alta un 14%. En el año 2007 el único sector que registra alza es el de servicios de alta tec-

nología (un 12%); los gastos de I+D en los dos sectores manufactureros registran caídas de un 5% en ambos casos. Entre los sectores de alta tecnología, el sector que realiza mayor gasto en I+D es el de servicios, lo que se explica entre otras cosas porque en este sector se encuadran las empresas dedicadas a la investigación y desarrollo.

Aunque el esfuerzo inversor global en I+D del grupo de sectores de alta tecnología se haya mantenido estable, no se puede atribuir el mismo esfuerzo a todos sus subgrupos de sectores (gráfico 63). El sector manufacturero de tecnología media-alta, el que mayor representación tiene en el volumen total de negocios de los sectores de alta tecnología, ha mantenido un esfuerzo prácticamente estable (0,6% en el año 2000; 0,7% en 2007). El grupo de empresas de servicios de alta tecnología mantiene en 2007 un fuerte crecimiento tanto en volumen de negocio como en gasto en I+D. El incremento de esfuerzo inversor en I+D del sector manufacturero de tecnología alta ha sido el mayor durante el período 2000-2007 y no sólo en porcentaje de volumen de negocio. A pesar de que en 2007 registra una moderada caída, retrocediendo a la posición de 2004, se mantiene en el 4,5% y su gasto en I+D se halla por encima del realizado por las empresas manufactureras de tecnología media-alta.

**Gráfico 61.** Conjunto de sectores de alta tecnología. Gasto en I+D interna (millones de euros corrientes y porcentaje del volumen de negocio) y porcentaje de gasto y personal (en EJC) en I+D sobre el total de las empresas, 2000-2007



Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 29/04/2009.

**Gráfico 62.** Gasto en I+D interna en los sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología y en el sector servicios de alta tecnología (millones de euros constantes 2000), 2000-2007

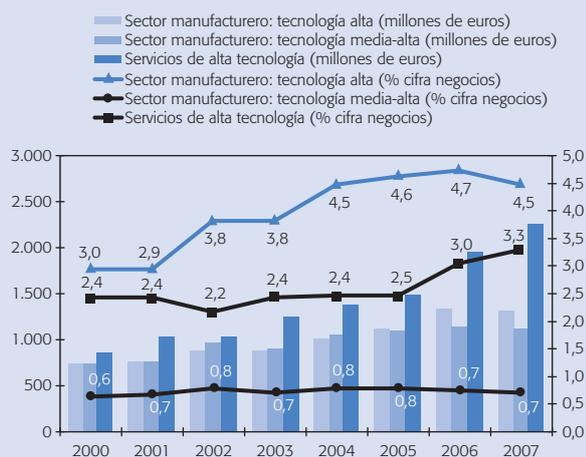


Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.38, segunda parte. Último acceso: 29/04/2009.

## I. Tecnología y competitividad

El sector manufacturero de tecnología media-alta sigue manteniendo el liderazgo en volumen de negocio, 63% del total en 2007. Este sector, medido en euros constantes del 2000, ha incrementado su volumen de negocio entre 2000 y 2007 un 6% (gráfico 64). El sector manufacturero de tecnología alta, cuyas inversiones en I+D, en porcentaje de volumen de negocio, han sido las más elevadas durante el período 2000-2007, experimentó en el mismo período un retroceso del 11,4% en volumen de negocio.

**Gráfico 63.** Gasto en I+D interna de los subgrupos de sectores de alta tecnología (millones de euros y porcentaje del volumen de negocios), 2000-2007



Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tablas 1.38 y 1.39, segunda parte. Último acceso: 29/04/2009.

**Gráfico 64.** Volumen de negocio en los sectores de alta y media-alta tecnología (millones de euros constantes 2000), 2000-2007

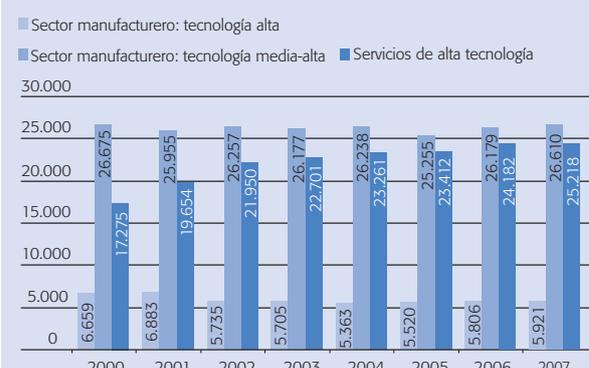


Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.39, segunda parte. Último acceso: 29/04/2009.

En cuanto al valor añadido generado por el total de los sectores de alta tecnología (gráfico 65), los datos muestran que, entre 2000 y 2006, en euros constantes del 2000, su incremento ha sido del 14,1%, 1,7 puntos porcentuales más que el incremento de su volumen de negocio (12,4%) en el mismo período.

El enfoque por productos, complementario al enfoque por sectores permite explicar la situación competitiva y comercial de un país o sector en los mercados internacionales de alta tecnología. La lista de productos clasificados como de alta tecnología es mucho más restrictiva que la lista de sectores; numerosos productos fabricados por los sectores de alta tecnología son de tecnología media o incluso baja, y, por el contrario, algunos productos fabricados por los sectores de media o baja tecnología son de alta tecnología. La lista de productos utilizada en España procede de los trabajos realizados en 1994 por la OCDE, en cooperación con el Instituto Fraunhofer de Alemania, y de las consultas a expertos realizadas posteriormente para subsanar algunos problemas que presentaba la lista inicial.

**Gráfico 65.** Valor añadido en los sectores de alta y media-alta tecnología (miles de euros constantes 2000), 2000-2007



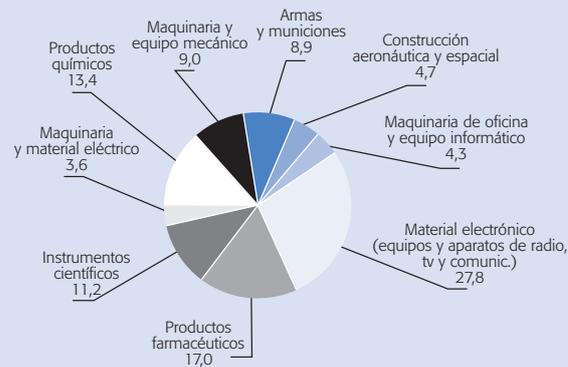
Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.40, segunda parte. Último acceso: 29/04/2009.

## I. Tecnología y competitividad

En España, en 2007, el valor de la producción de bienes de alta tecnología representa un 2,17% del total de la producción industrial (tabla 9), algo más que en 2006 (2,13) pero algo menos que en 2005 (2,19%). La producción de los productos clasificados como de alta tecnología se ha incrementado como media, en 2007, un 6,7%. Entre ellos, el grupo de productos de material electrónico, el de mayor peso en la producción industrial española (60%), ha incrementado su producción un 14,7%. El grupo de productos farmacéuticos, el que le sigue en peso (37%), ha reducido su producción en un 0,6%. Los grupos con mayores crecimientos en producción en 2007 respecto a 2006 han sido instrumentos científicos (27,3%), maquinaria y equipo mecánico (22,9%) y armas y municiones (20,0%). El grupo con la mayor reducción en producción ha sido maquinaria de oficina y equipo informático (-17,7%).

El gráfico 66 muestra la composición de la producción de bienes de alta tecnología en España, en 2007, en porcentajes respecto al total.

**Gráfico 66.** Distribución de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos, 2007



Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009) y elaboración propia.

**Tabla 9.** Valor de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de producto (millones de euros y porcentaje del total de la producción industrial), 2006 y 2007

	Valor de la producción (millones de euros)			Porcentaje de la producción industrial	
	2006	2007	Δ 2007-2006 (%)	2006	2007
0. Armas y municiones	717	861	20,0	0,17	0,19
1. Construcción aeronáutica y espacial	480	451	-6,1	0,11	0,10
2. Maquinaria de oficina y equipo informático	508	418	-17,7	0,12	0,09
3. Material electrónico; equipos y aparatos de radio, tv y comunicaciones.	2.344	2.688	14,7	0,56	0,60
4. Productos farmacéuticos	1.652	1.643	-0,6	0,40	0,37
5. Instrumentos científicos	851	1.083	27,3	0,20	0,24
6. Maquinaria y material eléctrico	388	352	-9,1	0,09	0,08
8. Productos químicos	1.230	1.296	5,3	0,29	0,29
9. Maquinaria y equipo mecánico	705	866	22,9	0,17	0,19
Total productos de alta tecnología	8.875	9.657	8,8	2,13	2,17
Total producción industrial	417.148	444.993	6,7	100,00	100,00

Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009).

### Comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología

#### EL COMERCIO EXTERIOR ESPAÑOL DE BIENES DE EQUIPO

Los bienes de equipo (maquinaria de producción, equipos, equipos de medida, etc.) incorporan, por su naturaleza, tecnologías de producción que inducen innovaciones empresariales. Tanto las importaciones como las exportaciones de bienes de equipo crecieron de manera moderada en España entre 2000 y 2007 (gráfico 67). En los dos primeros años de la década las exportaciones se mantuvieron constantes, mientras que las importaciones disminuyeron; en 2003 tanto las exportaciones como las importaciones iniciaron un repunte que ha continuado hasta el 2007. Este repunte ha sido más intenso para las importaciones que para las exportaciones con la excepción del año 2006 en el que el crecimiento de las exportaciones superó al de las importaciones. En 2007, aunque con menor intensidad, ambos indicadores han seguido registrando crecimientos, un 6,4% respecto al año anterior las importaciones y un 4,8% las exportaciones.

La situación descrita ha provocado que la tasa de cobertura de las exportaciones frente a las importaciones (tabla 1.41, segunda parte), creciera a partir del año 2000, hasta situarse en el 64,5% en 2002, y a partir de ese año volviera a iniciar un descenso, que le ha llevado desde el 64,1% en 2003 hasta el 59,1% en 2007.

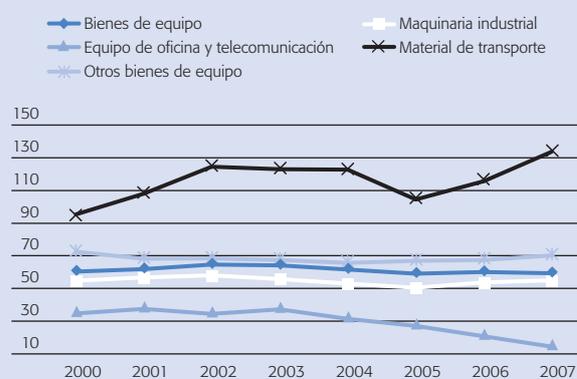
Analizando el comercio exterior de bienes de equipo, entre 2000 y 2007, por grandes categorías, la evolución de los ratios de cobertura muestran una tendencia marcadamente decreciente para los equipos de oficina y telecomunicación y de relativa estabilidad para los grupos de maquinaria industrial y otros bienes de equipo (gráfico 68). La tendencia del grupo de material de transporte presenta una trayectoria de aparente estabilidad dentro de una franja de valores mayor que la de maquinaria industrial y otros bienes de equipo y con saltos de mayor magnitud. En 2007 destaca el descenso de la tasa de cobertura de equipos de oficina y telecomunicación y el crecimiento de la de material de transporte.

**Gráfico 67.** Evolución de las importaciones y exportaciones españolas de bienes de equipo (índice 100 = 2000)



Fuente: Secretaría de Estado de Turismo y Comercio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y elaboración propia. Tabla 1.41, segunda parte.

**Gráfico 68.** Evolución del ratio de cobertura de los bienes de equipo en España (exportaciones en porcentaje de las importaciones) entre 2000 y 2007



Fuente: Secretaría de Estado de Turismo y Comercio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y elaboración propia. Tabla 1.42, segunda parte.

Desde el punto de vista regional (gráfico 69) se observa que, en 2007, seis comunidades autónomas, una más que el año anterior, presentan un ratio de cobertura mayor de 100, es decir, sus exportaciones cubren las importaciones; estas comunidades son el País Vasco (221%), Galicia (215%), Asturias (135%), Cantabria (131%), Navarra (119%) y La Rioja (105%). El resto de las regiones son deficitarias en el comercio exterior de bienes de equipo, destacando como en años anteriores el caso de Canarias y el de Castilla-La Mancha, que en 2007 ha empeorado su ratio de cobertura desde el 29% del año 2006 al 18% de 2007.

**Gráfico 69.** Ratio de cobertura de bienes de equipo por comunidades autónomas en 2007. (Exportaciones en porcentaje de las importaciones)



Fuente: Secretaría de Estado de Turismo y Comercio. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Último acceso: 03/01/2009.

### El comercio exterior español de productos de alta tecnología y análisis comparativo internacional

Las exportaciones de productos de alta tecnología reflejan la habilidad que tienen los países para comercializar los resultados de la investigación y la innovación tecnológica en mercados internacionales y el interés efectivos de dichos resultados. En los «Indicadores de Alta Tecnología», el INE presenta los datos correspondientes a las importaciones y las exportaciones de los productos de los sectores industriales de alta tecnología en los últimos años.

Los datos reflejados en el gráfico 70 muestran, desde 2000, una tendencia decreciente del ratio de cobertura del comercio exterior de alta tecnología bastante similar a partir de 2002 a la del ratio de cobertura del comercio exterior total de la nación. Sólo durante el período 2001-2003, el comercio exterior de productos de alta tecnología ofreció un atisbo de recuperación que perdió en los años posteriores.

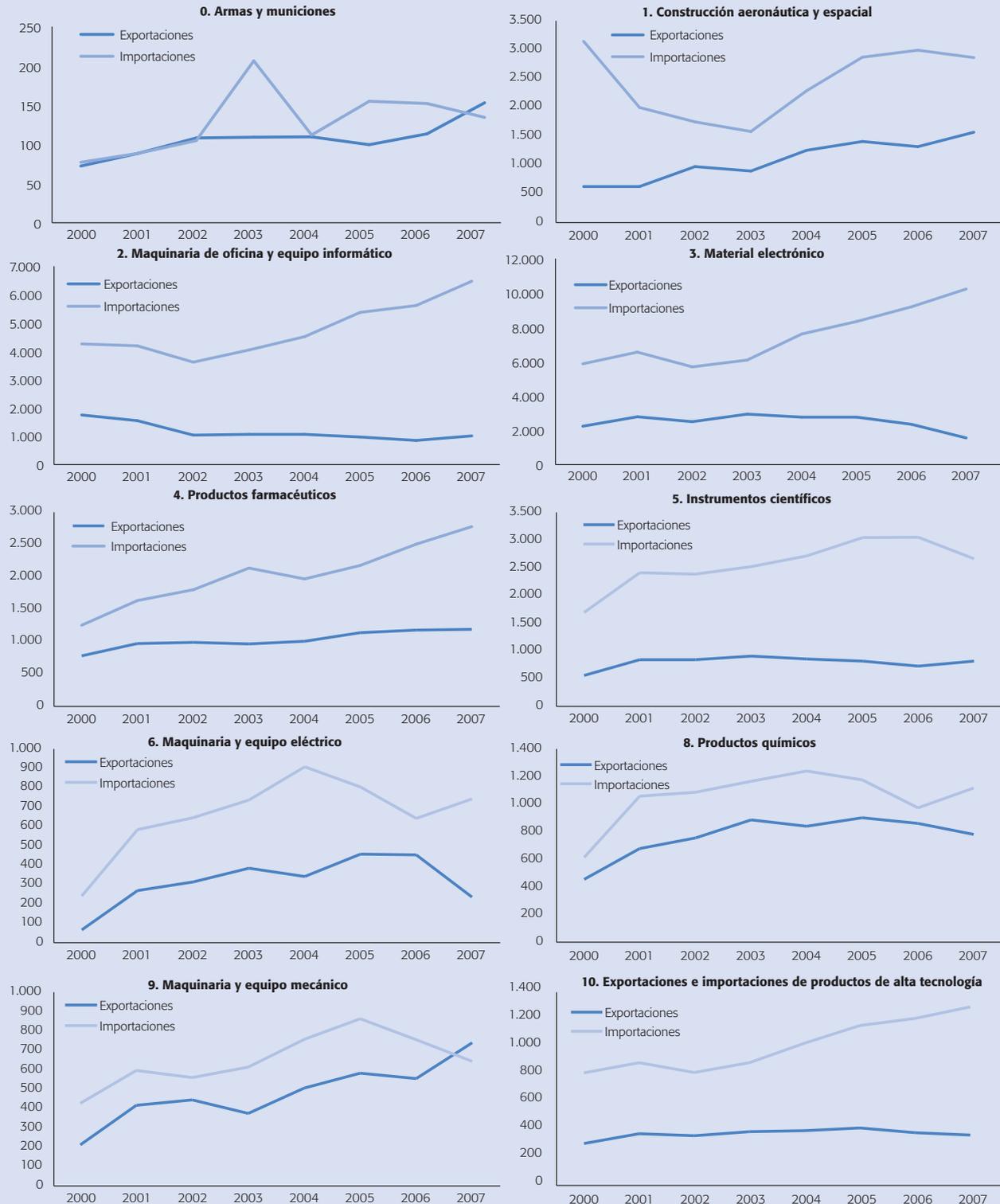
**Gráfico 70.** Evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España, 2000-2007



Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009).

Examinados por grupos de productos (gráfico 71), desde 2000 a 2007, se observa un crecimiento mayor de las importaciones sobre las exportaciones en los grupos de productos armas y municiones, maquinaria de oficina y equipo informático, material electrónico, productos farmacéuticos e instrumentos científicos. En los otros cuatro grupos, desde 2000 a 2007, las exportaciones han crecido más que las importaciones. En los grupos de productos de maquinaria de oficina y equipo informático, material electrónico e instrumentos científicos, que en 2007 sumaron conjuntamente el 43,4% de la producción española de alta tecnología, se observan además tendencias divergentes en los flujos mencionados. Mientras que las importaciones tienen, desde 2003, una tendencia de vigoroso crecimiento, las exportaciones mantienen una tendencia de suave descenso con períodos de estabilización.

**Gráfico 71.** Evolución del comercio exterior español de productos de alta tecnología, en millones de euros, 2000-2007



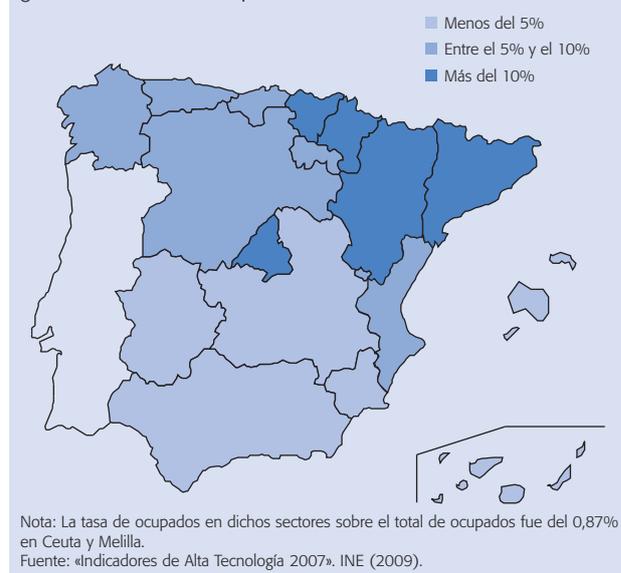
Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009).

En 2007 dos de los grupos de productos, armas y municiones y maquinaria y equipo mecánico, presentan un ratio de cobertura superior al 100% (tabla 10); ambos grupos han incrementado sus exportaciones y reducido sus importaciones en dicho período. El resto de los grupos registran ratios de cobertura notablemente inferiores, su máximo exponente se encuentra en el sector de productos químicos que ha disminuido su ratio de cobertura más de 18 puntos porcentuales respecto al año anterior, y el mínimo en el grupo de material electrónico (10 puntos menos que en 2006). El mayor descenso relativo en ratio de cobertura del comercio exterior, en 2007, se ha producido en el grupo de productos de maquinaria y material eléctrico (39 puntos porcentuales menos en 2007 que en 2006).

La proporción de ocupados sobre el total de ocupados de las comunidades autónomas, en los sectores de alta y media-alta tecnología, en 2007, es muy similar a la de 2006 (gráfico 72). Baleares, Castilla y León y Madrid son las comunidades que más han elevado esta proporción respecto al año anterior, un 0,99, un 0,83 y un 0,77 de punto porcentual, respectivamente. A la Comunidad de Madrid este incremento le ha supuesto un cambio al grupo superior entre los establecidos. El mayor descenso se ha producido, en esta ocasión, en Navarra, más de un punto porcentual menos que en 2006 (-1,19). El porcentaje mayor de ocupa-

dos en los sectores de alta y media-alta tecnología sobre el total de ocupados en la región se encuentra en el País Vasco (12,99%), seguido de Cataluña (11,15%), Navarra (11,01%) y Aragón (10,71%). Los porcentajes menores se encuentran en las Islas Canarias (2,34%), seguidas por Extremadura (2,98%) y Murcia (3,73%). El porcentaje medio en España es prácticamente igual al del año anterior (7,35 en 2007; 7,34% en 2006; 7,38% en 2005).

**Gráfico 72.** Ocupados en sectores de media-alta y alta tecnología sobre el total de ocupados en 2007



**Tabla 10.** Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones)

Tipo de productos	2000	2005	2006	2007
0. Armas y municiones	94%	64%	75%	114%
1. Construcción aeronáutica y espacial	20%	49%	44%	55%
2. Maquinaria de oficina y equipo informático	41%	18%	15%	16%
3. Material electrónico	38%	33%	25%	15%
4. Productos farmacéuticos	62%	52%	47%	43%
5. Instrumentos científicos	33%	27%	24%	31%
6. Maquinaria y material eléctrico	27%	57%	71%	32%
8. Productos químicos	74%	77%	88%	70%
9. Maquinaria y equipo mecánico	50%	68%	73%	115%
Ratio de cobertura del comercio exterior de bienes de alta tecnología	38%	37%	32%	29%
Ratio de cobertura del comercio exterior total	77%	67%	65%	65%

Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009).

## I. Tecnología y competitividad

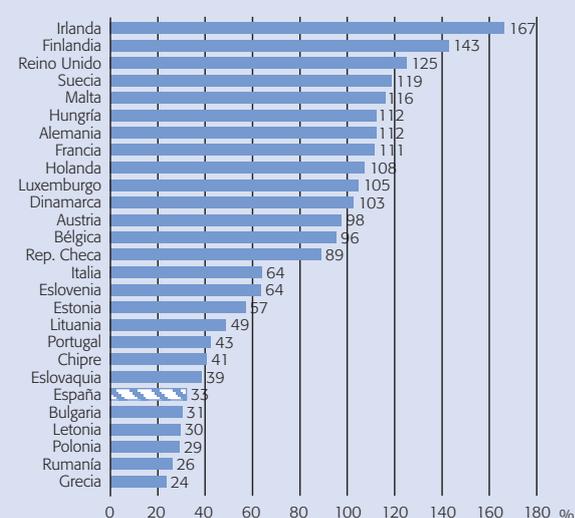
Según los datos que proporciona EUROSTAT (gráficos 73.1 y 73.2), que permiten comparar la situación entre los distintos países, en España el nivel de cobertura del comercio exterior de alta tecnología en el año 2006, último año so-

**Gráfico 73.1.** Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones) en los principales países del mundo en dicho comercio, 2006



Fuente: «Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics». EUROSTAT (2009) y elaboración propia. Último acceso: 26/02/2009.

**Gráfico 73.2.** Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones) en los estados miembros de la UE-27 en dicho comercio, 2006



Fuente: «Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics». EUROSTAT (2009) y elaboración propia. Último acceso: 26/02/2009.

bre el que proporciona información dicho organismo a fecha de elaboración del informe, fue del 33%, uno de los más bajos de la UE-27 y sólo por encima de los de Bulgaria (31%), Letonia (30%), Polonia (29%), Rumanía (26%) y Grecia (24%).

Entre los países de la UE-27, once de ellos presentan ratios de cobertura superiores al 100%, algunos de ellos como Irlanda (167%), Finlandia (143%) y Reino Unido (125%) con porcentajes muy por encima de los de la mayoría de los países del mundo. En el *ranking* mundial relativo a la cobertura del comercio exterior de alta tecnología, en el año 2006, Irlanda ocuparía el primer puesto, Finlandia el cuarto y el Reino Unido el octavo. En conjunto, la Unión Europea de 27 miembros presenta un ratio de cobertura del 102%, lo que la coloca en el décimo puesto entre los principales países del mundo en comercio exterior de alta tecnología.

En el ámbito mundial, sólo diez países exportan más productos de alta tecnología de los que importan, la mayoría de ellos del sudeste asiático. Estados Unidos y Hong Kong, grandes exportadores de alta tecnología, no alcanzan a cubrir sus importaciones con sus exportaciones (93% y 86%, respectivamente).

La exportación de productos de alta tecnología se encuentra concentrada en unos pocos países. Según muestran las cifras de EUROSTAT (gráfico 74), China es el país que mayor cuota de mercado disfruta en dicho mercado, un 13,5%; por detrás de ella se encuentran, los Estados Unidos (13,4%), Alemania (7,7%), Japón (6,4%), Singapur (6,2%), Reino Unido (5,9%) y Hong Kong (5,4%). Entre todos ellos realizan el 58,4% de las exportaciones de alta tecnología.

Analizadas las exportaciones por grupos de productos, el mayor grado de concentración se encuentra en el grupo aeroespacial en el que cinco países, Estados Unidos (36,8%), Francia (21,0%), Alemania (12,4%), Reino Unido (7,8%) y Canadá (5,7%) acumulan un 83,8% de las exportaciones. En todos los grupos, los ocho principales exportadores realizan conjuntamente, como mínimo, el 60% del volumen del total de las operaciones. Entre todos los grupos de productos, el

que presenta una mayor concentración de liderazgo en un único país es el de armamento, en el que Estados Unidos se muestra como líder indiscutible (41,3% de las exportaciones del grupo). Le sigue el grupo aeroespacial en el que nuevamente Estados Unidos se presenta como líder (36,8% de las exportaciones), esta vez acompañado más de cerca por Francia (21,0%) y Alemania (12,4%). Las exportaciones de productos de maquinaria de oficina y computadores son realizadas mayoritariamente por China (25,8%), que también se muestra como líder en exportaciones de productos de electrónica-telecomunicaciones (13,0%), aunque, en esta ocasión, con poca diferencia sobre los demás.

La participación de España en las exportaciones de los distintos grupos de productos de alta tecnología se puede consultar en el gráfico 74.

**Gráfico 74.** Cuota de mercado mundial en el comercio de alta tecnología (incluido intra-UE), por grupos de productos, de los miembros de la UE-27 y principales países exportadores del mundo, 2006

	Total alta tecnología	Aeroespacial	Maquinaria de oficina y computadores	Electrónica-telecomunicaciones	Farmacia	Instrumentos científicos	Maquinaria eléctrica	Química	Maquinaria no-eléctrica	Armamento
<b>UE-27</b>										
Alemania	7,7	12,4	5,6	5,8	11,7	12,0	8,3	10,6	12,6	4,1
Reino Unido	5,9	7,8	3,6	7,1	8,1	4,2	3,4	7,1	5,6	1,7
Francia	4,4	21,0	1,4	2,5	6,9	4,2	1,0	8,5	3,9	4,3
Holanda	4,2	0,8	8,7	2,6	4,6	3,7	2,1	5,5	2,3	0,3
Irlanda	1,6	0,1	3,3	0,9	3,8	1,6	0,3	0,1	0,1	0,1
Italia	1,3	1,4	0,3	0,9	4,9	1,5	1,3	2,3	6,5	5,5
Bélgica	1,2	0,3	0,9	0,6	8,0	1,0	1,1	3,8	2,9	3,1
Suecia	1,0	0,9	0,3	1,1	2,3	1,1	0,4	0,2	2,6	5,4
Hungría	0,8	0,0	0,8	1,0	0,2	0,7	0,7	0,2	0,7	0,2
Austria	0,8	0,3	0,3	0,8	3,3	0,7	0,7	0,6	1,2	2,3
Finlandia	0,7	0,1	0,1	1,3	0,2	0,6	0,2	0,0	0,5	0,7
Rep. Checa	0,6	0,2	1,4	0,3	0,2	0,3	0,8	0,2	0,9	0,8
Dinamarca	0,6	0,2	0,2	0,4	4,8	0,8	0,3	0,6	0,2	2,6
<b>España</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>
Luxemburgo	0,5	0,1	1,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Polonia	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	1,7
<b>MUNDO</b>										
China	13,5	0,5	25,8	13,0	2,6	9,0	7,8	10,5	1,6	0,4
Estados Unidos	13,4	36,8	8,3	9,8	14,2	16,9	11,2	12,5	22,1	41,3
Japón	6,4	1,0	4,5	7,4	1,3	10,1	12,6	3,4	14,2	0,9
Singapur	6,2	0,8	6,2	9,6	1,5	1,8	5,2	0,8	1,6	0,0
Hong Kong	5,4	0,7	6,8	7,3	0,4	2,5	7,5	0,9	1,1	0,0
Asia - Otros	4,7	0,1	2,5	6,7	0,0	7,5	10,8	1,9	2,1	0,1
Malasia	3,1	0,0	4,8	4,2	0,0	1,1	1,7	0,5	0,3	0,1
México	1,8	0,6	2,1	1,9	0,3	1,9	4,0	1,4	1,1	0,2
Canadá	1,6	5,7	0,6	1,3	1,1	1,6	1,3	4,5	1,1	6,0
Suiza	1,5	0,9	0,1	0,3	13,0	3,2	0,8	3,4	6,5	2,7
Filipinas	1,4	0,0	1,6	2,0	0,0	0,3	2,2	0,0	0,1	0,1
Tailandia	1,3	0,1	2,6	1,4	0,0	0,2	1,3	1,0	0,4	0,2
Brasil	0,4	2,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,1	1,2	0,1	1,4
Indonesia	0,3	0,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,3	1,1	0,0	0,0
India	0,2	0,0	0,1	0,1	1,4	0,2	0,1	3,3	0,2	0,0
Rusia	0,2	1,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	1,5	0,4
Noruega	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	0,5	0,1	3,1

< 5      5-10      10-25      > 25

NOTA: No se incluyen países que no alcancen una cuota de mercado del 1% en ninguno de los grupos de productos.  
Fuente: «Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics». EUROSTAT (2009) y elaboración propia. Último acceso: 26/02/2009.

## La competitividad y la innovación en el mundo

Como en los informes COTEC anteriores, se presentan, para el último año de publicación disponible:

El índice e indicadores de innovación de la Comisión Europea

El índice de competitividad del organismo IMD International-Lausana

El índice de competitividad global del Foro Económico Mundial-Ginebra

Todos estos organismos y sus respectivos equipos técnicos encargados de realizar las encuestas y el tratamiento de los resultados cuentan con una reputación que acredita la seriedad del trabajo y la validez de esos resultados en términos de comparaciones internacionales.

Tanto en el ámbito mundial como en la Unión Europea la posición de España, determinada gracias a la elaboración de estos índices e indicadores, sigue siendo de retraso respecto a los tres grandes países europeos (Alemania, Francia y Reino Unido), a Japón, a Estados Unidos y a otros numerosos países industrializados. Este retraso se ha ido ampliando en los últimos cinco años (2004-2008), al ir perdiendo España posiciones relativas para todos los índices que se presentan a continuación: cinco posiciones en el *ranking* del IMD, seis posiciones en el *ranking* del ICG, un diferencial negativo de 0,20 del crecimiento anual medio en innovación entre España y la UE-27 para dicho período según el European Innovation Scoreboard.

Tras la información actualizada de estos índices se presentan un informe sobre la innovación en México, ámbito geográfico considerado relevante para España, y que se encuadra en el seguimiento de los sistemas nacionales de innovación de los países iberoamericanos que el pasado año se inició con Chile.

### **Cuadro 3.** El cuadro europeo de indicadores de la innovación de la Comisión Europea, 2008

Se presenta aquí la octava edición del Cuadro Europeo de Indicadores de la Innovación –CII– («European Innovation Scoreboard», EIS), un análisis desarrollado anualmente por iniciativa de la Comisión Europea para el seguimiento y comparación de los niveles de innovación de los estados miembros de la UE, en el marco de la estrategia de Lisboa. El EIS 2008 incluye el análisis de los indicadores de innovación y de sus tendencias para los veintisiete estados miembros de la UE-27, así como para Croacia, Turquía y los tres estados asociados (Suiza, Noruega e Islandia). La comparación con los Estados Unidos y Japón se realiza de forma separada en un análisis basado en un conjunto de indicadores comparables. Para medir los resultados de la UE en comparación con los de otros grandes países inversores en I+D del mundo, algunos de los cuales se incluían en años anteriores en el análisis general, la edición del EIS 2008 presenta el nuevo índice «Global Innovation Scoreboard», preparado por el Consejo Nacional de Investigación (CNR) en Italia, cuyos resultados se refieren al año 2005, ya que para años poste-

riores muchos de los datos no se encuentran disponibles en forma comparable para todos los países.

La edición 2008 del informe EIS utiliza una metodología revisada respecto a la de años anteriores, en la que se ha dado un mayor énfasis a los servicios, a los aspectos no tecnológicos y a los resultados de la innovación. Está previsto mantener dicha metodología en los sucesivos informes hasta 2010, de manera que los resultados puedan ser fácilmente comparables en el tiempo.

### **El cuadro de indicadores EIS 2008**

La metodología utilizada en el EIS 2008 eleva a siete las cinco dimensiones utilizadas en el EIS 2007 agrupándolas en tres bloques: factores que hacen posible la innovación, factores relativos a las actividades de las empresas y factores relativos a sus resultados (figura C3-1). Los bloques y dimensiones han sido diseñados para dar

**Cuadro 3, pág. 2**

cabida a la diversidad de procesos de innovación y a los modelos que se dan en los diferentes contextos nacionales.

El EIS considera que las dimensiones incluidas en el análisis forman el núcleo de las manifestaciones de la innovación de una nación. Adicionalmente hay factores socio-

económicos más amplios que también influyen tales como el papel de los gobiernos, el de los mercados, los factores sociales y la demanda y aceptación de la innovación. En la figura C3-2 se muestran los indicadores incluidos en cada una de las dimensiones y los valores actuales obtenidos para cada uno de ellos en España y en la UE-27.

**Figura C3-1.** Dimensiones de la innovación recogidas en el EIS 2008

**POSIBILITADORES.** Recoge los principales movilizados de la innovación externos a las empresas:

**Recursos humanos:** disponibilidad de personas con educación superior y alta capacitación.

**Financiación y apoyo:** disponibilidad de financiación para proyectos innovadores y apoyo de los gobiernos a las actividades innovadoras.



**ACTIVIDADES EMPRESARIALES** recoge los esfuerzos de innovación que las empresas emprenden, reconociendo la importancia fundamental de las actividades de las empresas en los procesos de innovación:

**Inversiones empresariales:** cubre la gama de las diferentes inversiones que las empresas realizan para generar innovaciones.

**Relaciones y actividad emprendedora:** recoge los esfuerzos emprendedores y los esfuerzos de colaboración entre empresas innovadoras, así como con el sector público.

**Productividad:** recoge los derechos de propiedad intelectual (IPR) generados como un resultado de los procesos de innovación y los flujos de la balanza tecnológica de pagos.



**RESULTADOS** recoge los resultados de las actividades de las empresas tales como:

**Innovadores:** número de empresas que han introducido innovaciones en el mercado o dentro de sus organizaciones, contemplando tanto innovaciones tecnológicas como no tecnológicas.

**Efectos económicos:** recoge los efectos económicos positivos de la innovación en el empleo, las exportaciones y ventas debido a las actividades innovadoras.

Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

**Figura C3-2.** Indicadores de la innovación para el EIS 2008-2010. Valores actuales EIS 2008 y crecimientos (%) en el período 2004-2008 para la UE-27 y España

N.º de indicador	UE-27		España	
	Actual	Δ	Actual	Δ
<b>SII 2008</b>	0,475	2,3%	0,366	2,1%
<b>POSIBILITADORES</b>		5,4%		3,7%
<b>Recursos Humanos</b>		4,0%		0,2%
1.1.1. Nuevos titulados superiores en ciencia y tecnología y ciencias sociales y humanidades (primera etapa de la educación terciaria) (% grupo 20-29 años)	40,3	6,7%	27,3	-1,2%
1.1.2. Nuevos graduados doctorados en ciencia y tecnología y ciencias sociales y humanidades (segunda etapa de la educación terciaria) (% grupo 25-34 años)	1,11	6,7%	0,67	-0,7%
1.1.3. Población con educación superior (% grupo 25-64 años)	23,5	3,1%	29,0	3,7%
1.1.4. Participantes en actividades de formación continua (% grupo 25-64 años)	9,7	3,4%	10,4	-0,2%
1.1.5. Graduados en educación secundaria superior (% grupo 20-24 años)	78,1	0,4%	61,1	-0,4%

Cuadro 3, pág. 3

N.º de indicador	UE-27		España	
	Actual	Δ	Actual	Δ
<b>Financiación y apoyo</b>		7,1%		8,3%
1.2.1. Gasto público en I+D (% del PIB)	0,65	0,0%	0,55	3,5%
1.2.2. Capital riesgo (% del PIB)	0,107	9,6%	0,123	2,4%
1.2.3. Crédito privado (relativo al PIB)	1,31	5,4%	1,83	12,7%
1.2.4. Empresas con líneas de banda ancha (% de empresas)	77,0	13,7%	90,0	15,3%
<b>ACTIVIDADES EMPRESARIALES</b>		1,2%		1,4%
<b>Inversiones empresariales</b>		-0,9%		5,5%
2.1.1. Gasto de las empresas en I+D (% del PIB)	1,17	-0,4%	0,66	3,7%
2.1.2. Gasto en TIC (% del PIB)	2,7	0,0%	1,4	0,0%
2.1.3. Gasto en innovación no-I+D (% cifra de negocios)	1,03	-2,4%	0,49	13,4%
<b>Relaciones y actividad emprendedora</b>		0,0%		-2,2%
2.2.1. Pymes con innovación interna (% de pymes)	30,0	-0,5%	24,6	-1,8%
2.2.2. Pymes con innovación en colaboración con otras (% de pymes)	9,5	1,0%	5,0	-3,0%
2.2.3. Rotación de empresas (pymes creadas + pymes cerradas) (% de pymes)	5,1	-3,3%	4,1	-6,0%
2.2.4. Copublicaciones público-privadas por millón de habitantes	31,4	3,0%	10,6	2,4%
<b>Productividad</b>		4,0%		1,9%
2.3.1. Solicitud de patentes OEP por millón de habitantes	105,7	0,1%	29,3	4,0%
2.3.2. Nuevas marcas comerciales comunitarias por millón de habitantes	124,6	5,5%	163,8	3,2%
2.3.3. Nuevos diseños industriales comunitarios por millón de habitantes	121,8	4,3%	104,5	3,9%
2.3.4. Flujos de la balanza tecnológica de pagos (% del PIB)	1,07	6,4%	0,28	-3,2%
<b>RESULTADOS</b>		0,6%		1,4%
<b>Innovadores</b>		-1,3%		-2,1%
3.1.1. Pymes que introducen innovaciones de producto o proceso (% de pymes)	33,7	-1,3%	29,5	-2,1%
3.1.2. Pymes que introducen innovaciones de organización o comercialización (% de pymes)	40,0	—	29,5	—
3.1.3. Innovadores en eficiencia de recursos, media no ponderada de:	—	—	—	—
Cuota de innovadores en los que la innovación ha significado una reducción de los costes laborales (% de empresas)	18,0	—	12,9	—
Cuota de innovadores en los que la innovación ha significado una reducción del uso de materiales y energía (% de empresas)	9,6	—	8,5	—
<b>Efectos económicos</b>		1,1%		2,6%
3.2.1. Empleo en industria manufacturera de media-alta y alta tecnología (% del empleo total)	6,69	-0,9%	4,47	-3,1%
3.2.2. Empleo en servicios intensivos en conocimiento (% del empleo total)	14,51	1,2%	14,22	4,0%
3.2.3. Exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología (% del total de las exportaciones)	48,1	0,6%	52,3	-0,1%
3.2.4. Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento (% del total de las exportaciones de servicios)	48,7	1,3%	—	—
3.2.5. Ventas de productos nuevos para el mercado (% cifra de negocios)	8,60	4,1%	7,37	17,7%
3.2.6. Ventas de productos nuevos para las empresas pero ya existentes en los mercados (% cifra de negocios)	6,28	0,1%	8,48	-4,0%

Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

**Cuadro 3, pág. 4**

La nueva metodología utiliza sólo estadísticas comparables internacionalmente, que son actualizadas periódicamente, estando por tanto limitada a la disponibilidad y fechas de dichos datos. El EIS 2008 utiliza los datos más recientes, disponibles en el momento del análisis, de EUROSTAT y de otras fuentes reconocidas internacionalmente. Es importante hacer notar que los datos se refieren a los años 2006 y 2007, por lo que el EIS 2008 no refleja los cambios más recientes o los impactos de las políticas introducidas en los últimos años.

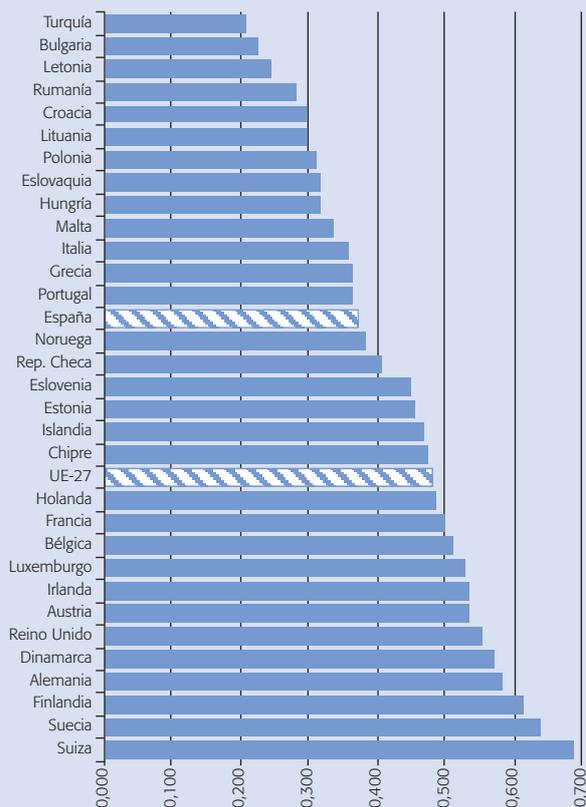
**El índice sintético de innovación (SII 2008)**

El índice sintético de innovación (SII), calculado a partir de los 29 indicadores analizados, proporciona a simple vista una visión general del nivel agregado de innovación en cada país. En la figura C3-3 se muestran los resultados obtenidos en el SII 2008 para los países europeos.

Basándose en un análisis del conjunto estadístico de las puntuaciones del SII para un período de cinco años y usando para los cuatro tipos de países los mismos nombres que en el EIS 2007, los países pueden dividirse en los siguientes grupos:

Dinamarca, Finlandia, Alemania, Suecia, Suiza y el Reino Unido son los **«Líderes en innovación»** (*innovation leaders*), con niveles de innovación muy superiores al de la UE-27 y a los de todos los demás países. Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, Luxemburgo y Holanda son los **«Seguidores en innovación»** (*innovation followers*), con niveles de innovación por debajo de los de los líderes pero por encima de las medias de la UE-27. Chipre, Estonia, Islandia, Eslovenia, República Checa, Grecia, Italia, Noruega, Portugal y España son los **«Moderadamente innovadores»** (*moderate innovators*), con niveles de innovación por debajo de los de la UE-27; los 4 primeros países muestran niveles superiores a los de los 6 últimos.

**Figura C3-3.** Índice sintético de innovación (SII) 2008 en la UE-27, estados asociados, Croacia y Turquía

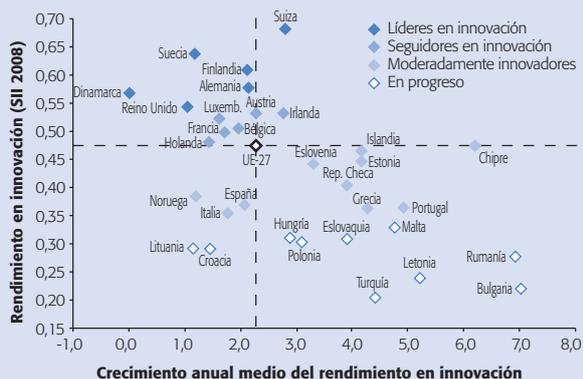


Nota: El SII, calculado a partir de 29 indicadores, se mueve en el rango de 0 (menor rendimiento posible) a 1 (mayor rendimiento posible). Los datos de referencia para la mayoría de los indicadores son de 2006 y 2007. Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

Bulgaria, Croacia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Rumanía, Eslovaquia y Turquía son los países **«En progreso»** (*catching up countries*). Aunque su nivel de innovación está significativamente por debajo de la media de la UE se van acercando progresivamente a ella, con la excepción de Croacia y Lituania.

La valoración del desarrollo de la innovación en cada uno de los países analizados y en la UE-27, en los últimos cinco años, produce los resultados que se muestran en la figura C3-4. En contraposición al modo de cálculo en los informes de años anteriores, en los que las tendencias se calculaban relativas a la media de la UE, el cálculo para la

**Figura C3-4.** Convergencia en innovación en la UE-27, estados asociados, Croacia y Turquía



Nota: Las líneas discontinuas muestran los resultados de la UE-27 en rendimiento y crecimiento.  
Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

valoración se ha basado en los cambios absolutos de los indicadores. Todos los países, a excepción de Dinamarca, muestran una mejora absoluta en su nivel de innovación en el período 2004-2008. Rumania y Bulgaria son los países que mayor crecimiento han experimentado, aunque partían de un bajo nivel.

Los ratios de crecimiento medio del nivel de innovación en cada uno de los grupos muestran que existe un proceso de convergencia entre los grupos, en el que los países moderadamente innovadores y los países en progreso crecen a una velocidad mayor que los países innovadores y sus seguidores. Este proceso general de alcance (*catching-up*) se puede observar también en el nivel individual de la mayoría de los países. Notables excepciones las constituyen Chipre que combina un nivel de innovación cercano a la media con un ratio de crecimiento alto; Italia, España, Noruega, Lituania y Croacia que combinan niveles de innovación por debajo de la media con ratios de crecimiento por debajo de la media; y Suiza que está combinando un alto nivel de innovación con un ratio de mejora por encima de la media. En la figura C3-2 se pueden consultar los ratios de crecimiento registrados en España y en la UE-27 para cada uno de los indicadores, dimensiones y bloques analizados.

**Los resultados de innovación en la UE-27**

La metodología utilizada en el EIS 2008 permite disponer de valoraciones de rendimiento y ratios de crecimiento absoluto en innovación de la UE-27 para ser analizados (figura C3-2). En el período de los últimos cinco años, el ratio de crecimiento anual medio en innovación mostrado por la UE-27 es del 2,3%. Esta mejora se debe particularmente a los progresos realizados en recursos humanos (4,0%), financiación y apoyo (7,1%) y productividad (4,0%). En relaciones y actividad emprendedora (0,0%) y en efectos económicos (1,1%) la mejora ha sido pequeña y en inversiones empresariales (-0,9%) e innovadores (-1,3%) los resultados han empeorado ligeramente.

En cuanto a los indicadores individuales, la UE-27 muestra una fortaleza relativa (la valoración del indicador está por encima de la valoración media de la UE-27 en todos los indicadores) en graduados en educación secundaria superior, gasto público en I+D, empresas con líneas de banda ancha, gasto en TIC, empleo en servicios intensivos en conocimiento, exportaciones en manufacturas de media y alta tecnología, exportaciones de servicios intensivos en conocimiento y ventas de nuevos productos para el mercado. Sus puntos débiles relativos se encuentran en nuevos titulados superiores en ciencia y tecnología y ciencias sociales y humanidades, participantes en actividades de formación continua, pymes con innovación en colaboración con otras, flujos de la balanza tecnológica de pagos e innovadores en eficiencia de recursos.

**La distancia en innovación de la UE con Estados Unidos y Japón**

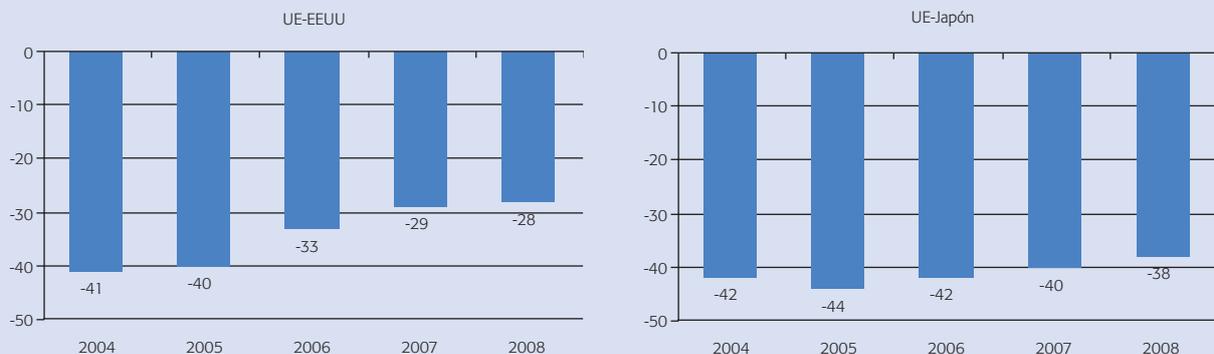
El informe EIS 2008 analiza de forma separada a los Estados Unidos y Japón, porque en ambos países hay demasiados indicadores para los que no existen datos. La

**Cuadro 3, pág. 6**

comparación de sus niveles de innovación con los de la UE se realiza a partir de un conjunto diferente de 17 indicadores, 12 de los cuales son idénticos a los del SII. En la figura C3-5 se puede apreciar que el rendimiento en innovación de los Estados Unidos y Japón está muy por encima del de la UE-27. Entre 2004 y 2008, la distancia con los Estados Unidos se ha reducido significativamente, en particular entre 2005 y 2006, pero este progreso relativo de la UE parece haberse ralentizado desde entonces. La distancia con Japón ha estado disminuyendo a un ratio constante en los últimos cuatro años. Estados Unidos obtiene mejores resultados que la UE-27 en 12 de los indicadores analizados mientras que la UE-27 sólo supera a EEUU en cuatro de ellos (graduados en ciencia y tecnología, marcas comerciales, flujos de la balanza tecnológica de pagos Tecnológica y empleo en industria de alta y media-alta tecnología). En general se observa una clara distancia en los resultados a favor de los Estados Unidos, pero el liderazgo de este país se muestra en declive, ya que su rendimiento en innovación ha crecido a un ratio anual del 0,95%, mientras que el de la UE-27 lo está haciendo a un ratio anual del 2,65%. La UE-27 supera en crecimiento a EEUU en todos los indicadores excepto en I+D empresarial, patentes OEP y patentes PCT; está acortando la distancia con dicho país en educación terciaria, investigadores, I+D

pública, capital riesgo, líneas de banda ancha, copublicaciones público-privadas, empleo en servicios intensivos en conocimiento y exportaciones de manufacturas de media-alta y alta tecnología; y está incrementando su liderazgo en graduados en ciencia y tecnología, marcas comerciales, flujos de la balanza tecnológica de pagos y empleo en industria manufacturera de alta y media-alta tecnología. Mientras tanto, EEUU incrementa ligeramente su liderazgo en I+D empresarial, patentes OEP y patentes PCT. Japón obtiene mejores resultados que la UE-27 en 12 indicadores, mientras que la UE supera a dicho país sólo en marcas comerciales, flujos de la balanza tecnológica de pagos, empleo en servicios intensivos en conocimiento y exportaciones de servicios intensivos en conocimiento. En general se observa una clara distancia en los resultados a favor de Japón, pero el liderazgo de este país está disminuyendo, pues su rendimiento en innovación ha crecido a un ratio anual del 1,65%, mientras que el de la UE-27 está creciendo a un ratio anual del 2,65%. La UE-27 está acortando la distancia con Japón en graduados en ciencia y tecnología, educación terciaria, investigadores, I+D pública, líneas de banda ancha, copublicaciones público-privadas y exportaciones de manufacturas de media-alta y alta tecnología, mientras que Japón acorta ligeramente la distancia con la UE-27 en exportaciones

**Figura C3-5.** Distancia en innovación de la UE con EEUU y Japón



Nota: Una distancia en innovación de -40 entre la UE y EEUU o Japón significa que EEUU o Japón están rindiendo a un nivel del 40% por encima de la UE. Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

de servicios intensivos en conocimiento. La UE-27 está incrementando su liderazgo en marcas comerciales, flujos de la balanza tecnológica de pagos y empleo en servicios intensivos en conocimiento y Japón lo hace en I+D empresarial, patentes OEP, patentes PCT y empleo en industria manufacturera de alta y media-alta tecnología.

**Global Innovation Scoreboard**

El nuevo índice «Global Innovation Scoreboard» 2008 (GIS 2008) tiene como objetivo la comparación del rendimiento en innovación de la UE-27 con el de los otros principales inversores en I+D del mundo: Argentina, Australia, Brasil, Canadá, China, Hong Kong, India, Israel, Japón, Nueva Zelanda, Corea, México, Rusia, Singapur, Sudáfrica y los Estados Unidos.

La metodología utilizada en el GIS 2008 incluye nueve indicadores de innovación y capacidades tecnológicas que se encuentran agrupados en tres dimensiones (pilares): actividades empresariales y resultados, recursos humanos e infraestructuras y capacidad de absorción (figura C3-6).

El GIS 2008 se ha calculado en relación a los años 1995 y 2005 para poder hacer comparaciones de los rendimientos

nacionales a lo largo del tiempo. Hay que hacer notar que este índice se calcula sobre un conjunto de indicadores mucho más reducido que el del EIS 2008 y para un período de tiempo distinto por lo que sus resultados son diferentes.

En la figura C3-7 se muestran las posiciones obtenidas por cada país, relativas a 2005, en el índice global y en los distintos pilares, y las variaciones de posición experimentadas en el *ranking*, entre 1995 y 2005, también para el índice global y para cada uno de los pilares individuales.

El *ranking* de países se muestra bastante estable en el período 1995-2005. Los países con crecimientos más rápidos son China, que ha subido ocho puestos, Portugal y Singapur siete, España seis y Chipre, Turquía y Brasil cinco. En cuanto a los otros principales países emergentes, India ha subido un puesto y Rusia ha perdido dos posiciones.

La UE-27 alcanza la vigésima posición, mostrando un buen rendimiento particularmente en el pilar actividades empresariales y presenta un rendimiento equilibrado en el que los tres pilares muestran la misma importancia relativa. Los Estados Unidos muestran una composición similar a la de la UE-27. El rendimiento en innovación de Japón, por el contrario, se encuentra más apoyado en las actividades empresariales.

**Figura C3-6.** Pilares e indicadores del GIS 2008

Pilares	Indicadores
Actividades y resultados empresariales	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Patentes triádicas por población (media de tres años)</li> <li>– I+D empresarial en % del PIB</li> </ul>
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ratio de matriculaciones en educación terciaria de ciencia y tecnología</li> <li>– Empleados con educación terciaria (% del total de empleados)</li> <li>– Personal en I+D por población</li> </ul>
Infraestructuras y capacidad de absorción	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Artículos científicos por población</li> <li>– Gasto en TIC per cápita</li> <li>– Penetración de la banda ancha por población</li> <li>– I+D pública (gasto administraciones + gasto educación superior) en % del PIB</li> </ul>

Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

**Cuadro 3, pág. 8**

**Figura C3-7.** GIS 2008. Posición en el *ranking* y variación de posición global para cada pilar, 1995-2005

	GIS 2008		Actividades empresariales		Recursos humanos		Infraestructuras y capacidad de absorción	
	2005	Δ 1995-2005	2005	Δ 1995-2005	2005	Δ 1995-2005	2005	Δ 1995-2005
Suecia	1	0	4	-3	4	-2	1	1
Suiza	2	0	2	0	5	-2	3	6
Finlandia	3	3	5	-1	1	3	2	12
Israel	4	1	3	4	3	-2	11	-7
Japón	5	-1	1	2	13	-3	9	-4
Estados Unidos	6	-3	8	-2	6	-1	7	-6
Dinamarca	7	3	10	3	8	1	4	7
Corea	8	4	7	5	7	10	14	-4
Canadá	9	0	18	0	2	5	8	-1
Alemania	10	-2	6	-1	17	-1	17	3
Holanda	11	-4	9	1	20	-1	6	0
Singapur	12	7	15	6	10	11	10	2
Francia	13	-2	13	-4	18	-7	12	3
Austria	14	4	12	4	25	1	16	-8
Noruega	15	2	20	-3	14	4	5	8
Reino Unido	16	-2	17	-3	12	2	13	9
Bélgica	17	-4	14	-3	23	-11	18	3
Australia	18	-3	19	0	9	n/a	19	-3
Luxemburgo	19	n/a	11	-3	21	19	n/a	n/a
<b>UE-27</b>	<b>20</b>	<b>-3</b>	<b>16</b>	<b>-1</b>	<b>19</b>	<b>-4</b>	<b>21</b>	<b>-2</b>
Hong Kong	21	n/a	32	2	n/a	n/a	15	-12
Nueva Zelanda	22	0	23	6	26	-18	20	3
Irlanda	23	1	21	-1	16	7	23	1
<b>España</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>4</b>
Eslovenia	25	-2	22	0	28	-4	25	-8
Italia	26	2	26	-3	32	-4	22	3
Rep. Checa	27	4	24	0	29	0	28	6
Estonia	28	-2	33	4	27	0	27	-9
Rusia	29	-2	27	-1	11	2	42	-3
Portugal	30	7	35	3	31	8	26	3
Grecia	31	4	43	-8	24	8	35	-2
Lituania	32	-3	41	5	30	-8	29	-3
Hungría	33	1	31	-1	38	-4	30	1
China	34	8	25	7	48	-3	31	9

Cuadro 3, pág. 9

	GIS 2008		Actividades empresariales		Recursos humanos		Infraestructuras y capacidad de absorción	
	2005	Δ 1995-2005	2005	Δ 1995-2005	2005	Δ 1995-2005	2005	Δ 1995-2005
Croacia	35	n/a	n/a	n/a	36	-5	43	0
Chipre	36	5	42	2	37	0	33	5
Rep. Eslovaca	37	-11	39	-12	34	-14	39	-12
Bulgaria	38	-5	47	-11	33	-3	37	-7
Malta	39	n/a	29	13	47	-1	n/a	n/a
Turquía	40	5	38	3	44	3	34	3
Polonia	41	-3	45	-12	39	-1	36	-4
Brasil	42	5	34	11	46	2	32	10
México	43	-2	40	3	35	0	44	-3
Sudáfrica	44	n/a	30	1	45	-1	n/a	n/a
Argentina	45	-1	46	-7	40	3	41	-6
India	46	1	36	11	42	0	38	7
Letonia	47	-6	37	3	43	-7	40	-4
Rumania	48	-12	44	-19	41	-8	45	-1

Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

Fuente: «European Innovation Scoreboard 2008». European Commission (2009).

**Cuadro 4.** La competitividad en el mundo según IMD Internacional

El IMD Internacional-Lausana, en su Anuario 2008 sobre la competitividad en el mundo —«The World Competitiveness Yearbook 2008»—, ha mantenido como en años anteriores la metodología aplicada para clasificar los países en función de su competitividad.

El IMD incluye en su análisis de competitividad 55 países (economías), todos ellos actores claves en los mercados mundiales. En esta edición de 2008, se ha añadido Perú, mientras que Islandia ha dejado de incluirse. Todas las economías han sido seleccionadas por su impacto en la

economía global y por la disponibilidad de estadísticas comparables internacionalmente.

El IMD analiza y jerarquiza la capacidad de los países para proporcionar un entorno que permita a sus empresas competir con éxito en el ámbito internacional, tomando en consideración 331 indicadores específicos agrupados en cuatro grandes indicadores sintéticos descritos en la figura C4-1. De los 331 indicadores, 123 han sido elaborados a partir de una encuesta realizada por el IMD a la que, en esta edición, han respondido más de 3.960 personas.

**Cuadro 4, pág. 2**

**Figura C4-1.** Áreas principales de los cuatro indicadores sintéticos y los 331 indicadores específicos

<p><b>Resultados económicos</b> (80 indicadores)</p>	<p>Evaluación macroeconómica de la economía nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Economía doméstica</li> <li>– Comercio internacional</li> <li>– Inversiones internacionales</li> <li>– Empleo</li> <li>– Precios</li> </ul>
<p><b>Eficiencia gubernamental</b> (73 indicadores)</p>	<p>Evaluación de las políticas gubernamentales para el fomento de la competitividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Finanzas públicas</li> <li>– Política fiscal</li> <li>– Marco institucional</li> <li>– Regulación de los mercados</li> <li>– Marco social</li> </ul>
<p><b>Eficiencia de las empresas</b> (70 indicadores)</p>	<p>Evaluación de las actuaciones empresariales para innovar, obtener beneficios y competir en los mercados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Productividad y eficiencia</li> <li>– Mercado de trabajo</li> <li>– Mercado financiero</li> <li>– Prácticas de dirección de empresas</li> <li>– Gestión dinámica de empresas, actitudes y valores</li> </ul>
<p><b>Infraestructuras</b> (108 indicadores)</p>	<p>Adecuación de los recursos básicos científicos, tecnológicos y humanos a las necesidades de las empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Infraestructuras básicas</li> <li>– Infraestructuras tecnológicas</li> <li>– Infraestructuras científicas</li> <li>– Salud y medio ambiente</li> <li>– Educación</li> </ul>

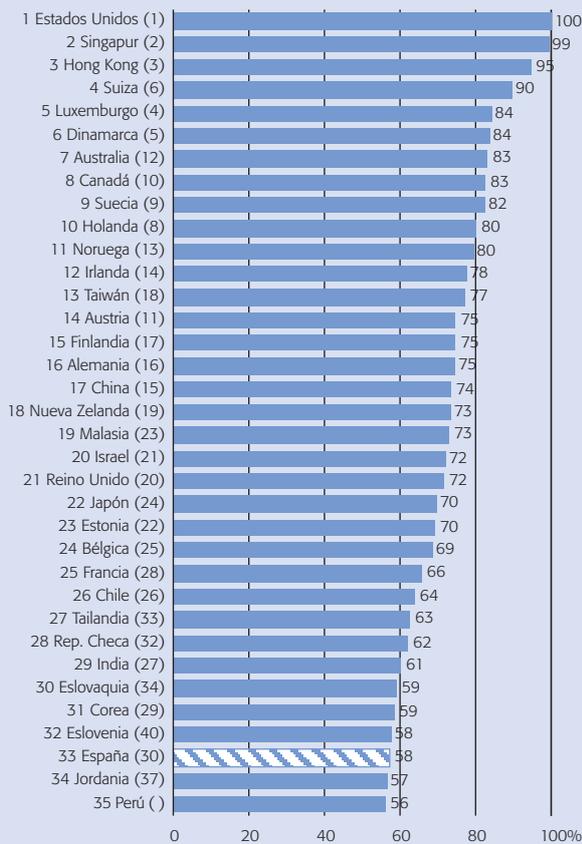
Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». IMD (2008).

El índice global elaborado por el IMD a partir de esos indicadores jerarquiza las economías analizadas, sin tener en cuenta la dimensión demográfica, con el resultado mostrado en la figura C4-2. Entre paréntesis figura la posición de cada economía según el mismo índice, en 2007.

En esta clasificación según el índice global de competitividad de IMD, Estados Unidos sigue manteniendo la po-

sición de liderazgo, situándose a continuación Singapur, que conserva la posición alcanzada el año anterior. España, que ocupaba el pasado año la posición 30, ha descendido tres puestos hasta la posición 33 y obtiene en esta ocasión el 58% de la valoración que recibe Estados Unidos, 61% en 2007.

**Figura C4-2.** Índice global de competitividad 2008 (base 100 Estados Unidos) y jerarquización de las 55 economías seleccionadas (55 países). Entre paréntesis figura la posición de cada economía según el mismo índice, en 2007



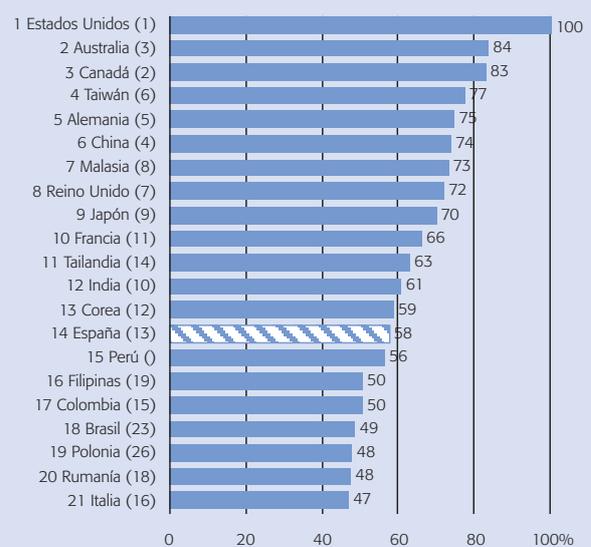
Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». Rankings consolidados 2008. IMD (2008).

La misma jerarquización restringida a las 29 economías analizadas de más de veinte millones de habitantes, ofrece el resultado que se muestra en la figura C4-3.

Las 26 economías restantes, todas ellas de menos de 20 millones de habitantes, quedan ordenadas según se observa en la figura C4-4.

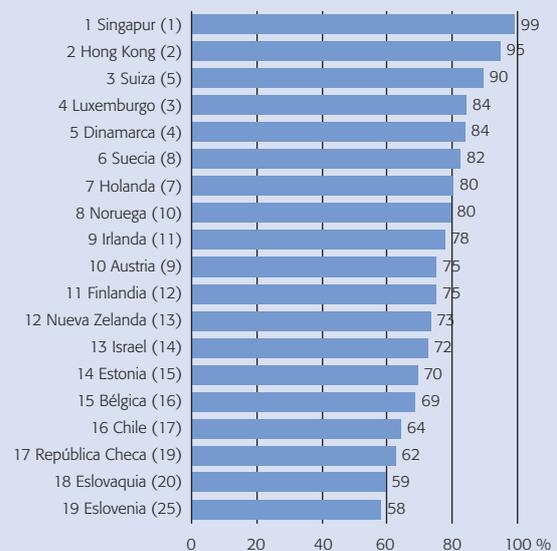
La figura C4-5 detalla para las grandes economías de Europa, Australia, Corea, Estados Unidos, Japón, China y los tres grandes países de Iberoamérica, el indicador global y los cuatro indicadores sintéticos obtenidos durante los cinco últimos años.

**Figura C4-3.** Índice global de competitividad 2008 (base 100 Estados Unidos) y jerarquización respecto a las 29 economías analizadas de más de veinte millones de habitantes. Entre paréntesis posición en 2007



Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». Rankings consolidados 2008. IMD (2008).

**Figura C4-4.** Índice global de competitividad 2008 (base 100 Estados Unidos) y jerarquización respecto a las 26 economías analizadas de menos de veinte millones de habitantes



Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». Rankings consolidados 2008. IMD (2008).

Cuadro 4, pág. 4

**Figura C4-5.** Clasificación de España dentro de las 55 economías seleccionadas por IMD según los cuatro indicadores sintéticos de competitividad: evolución entre 2004 y 2008

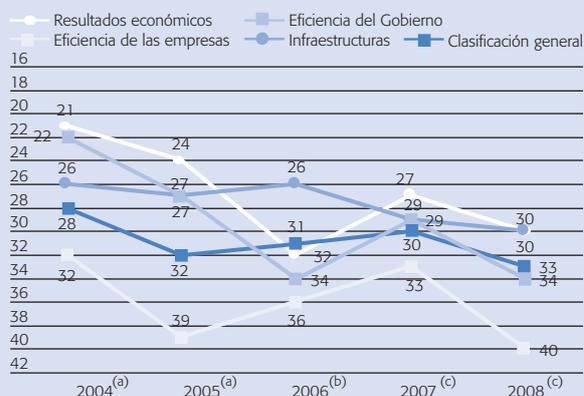
Clasificación general					Países	Resultados económicos				
2004 <sup>(a)</sup>	2005 <sup>(a)</sup>	2006 <sup>(b)</sup>	2007 <sup>(c)</sup>	2008 <sup>(c)</sup>		2004 <sup>(a)</sup>	2005 <sup>(a)</sup>	2006 <sup>(b)</sup>	2007 <sup>(c)</sup>	2008 <sup>(c)</sup>
1	1	1	1	1	Estados Unidos	1	1	1	1	1
4	9	6	12	7	Australia	18	21	13	36	15
19	21	25	16	16	Alemania	4	22	20	8	6
22	29	18	15	17	China	2	3	3	2	2
20	20	20	20	21	Reino Unido	13	13	8	7	16
21	19	16	24	22	Japón	16	20	14	22	29
27	28	30	28	25	Francia	12	9	16	19	13
31	27	32	29	31	Corea	41	38	36	49	47
<b>28</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>España</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
44	42	44	49	43	Brasil	44	31	38	47	41
42	44	48	42	46	Italia	33	33	44	39	45
47	47	45	47	50	México	43	40	22	30	33
50	49	47	51	52	Argentina	40	27	30	34	37

- (a) 51 países seleccionados.
- (b) 53 países seleccionados.
- (c) 55 países seleccionados.

Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». Rankings consolidados 2008. IMD (2008).

La figura C4-6 muestra gráficamente los resultados de España recogidos en la tabla anterior.

**Figura C4-6.** Evolución entre 2004 y 2008 de la clasificación de España dentro de las economías seleccionadas por IMD según los indicadores sintéticos de competitividad



- (a) 51 países seleccionados.
- (b) 53 países seleccionados.
- (c) 55 países seleccionados.

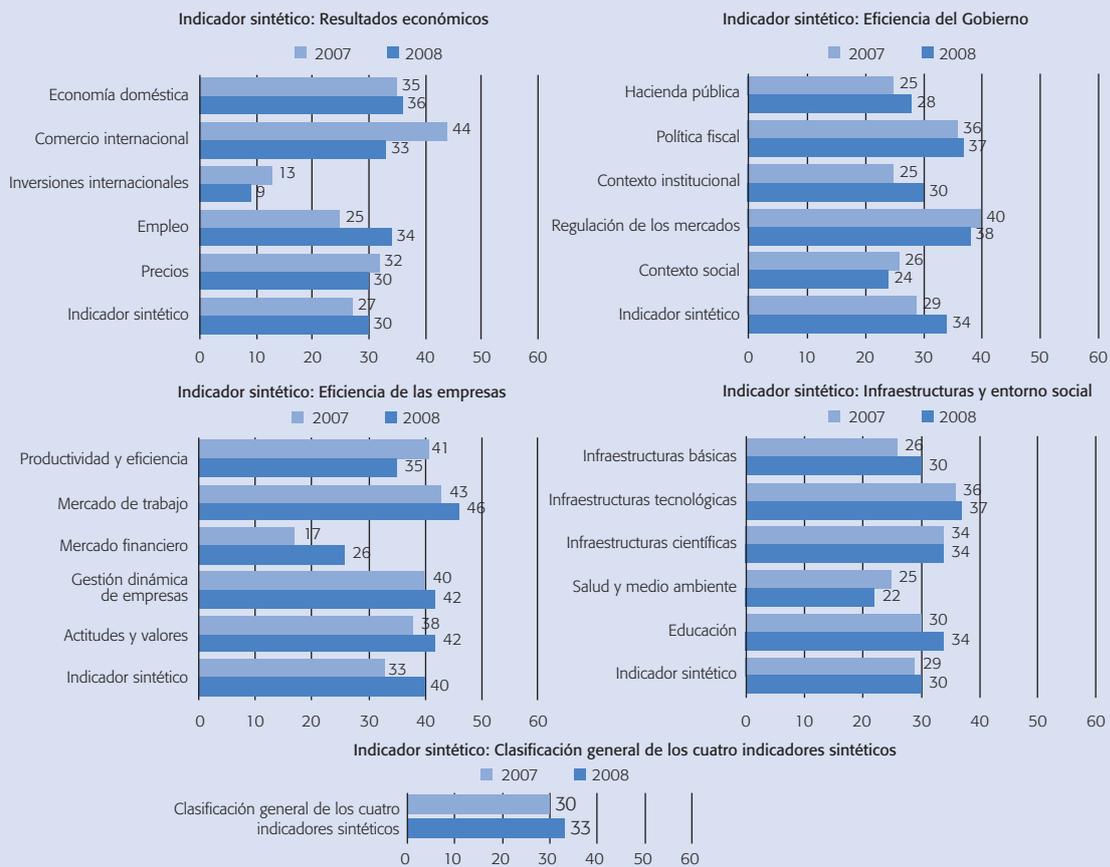
Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». Rankings consolidados 2008. IMD (2008).

Eficiencia del Gobierno					Eficiencia en las empresas					Infraestructuras				
2004 <sup>(a)</sup>	2005 <sup>(a)</sup>	2006 <sup>(b)</sup>	2007 <sup>(c)</sup>	2008 <sup>(c)</sup>	2004 <sup>(a)</sup>	2005 <sup>(a)</sup>	2006 <sup>(b)</sup>	2007 <sup>(c)</sup>	2008 <sup>(c)</sup>	2004 <sup>(a)</sup>	2005 <sup>(a)</sup>	2006 <sup>(b)</sup>	2007 <sup>(c)</sup>	2008 <sup>(c)</sup>
10	16	14	19	18	1	3	4	6	3	1	1	1	1	1
2	5	6	7	5	3	4	8	7	6	12	13	17	16	16
30	30	28	23	26	29	32	28	25	28	10	10	9	7	6
21	20	17	8	12	30	41	27	26	33	35	36	33	28	31
26	24	24	22	24	19	23	23	22	19	21	22	21	22	20
33	33	26	34	39	31	31	22	27	24	2	3	2	6	4
35	38	42	42	45	36	37	41	42	35	14	15	19	18	11
32	28	41	31	37	25	27	38	38	36	24	20	22	19	21
<b>22</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
48	48	51	54	51	28	28	35	40	29	45	44	46	49	50
47	49	52	51	53	45	44	47	47	46	31	30	34	35	33
43	41	44	44	40	48	45	46	49	55	49	50	51	53	54
50	50	49	53	54	50	51	48	51	54	41	40	41	44	47

En la figura C4-7 se detallan las clasificaciones obtenidas por España en los dos últimos años para los componentes de cada uno de los indicadores sintéticos.

Cuadro 4, pág. 6

**Figura C4-7.** Clasificación de España según los componentes de los cuatro indicadores sintéticos en 2007 y 2008, dentro de las 55 economías seleccionadas por IMD



Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». Rankings consolidados 2008. IMD (2008).

Algunos de los datos proporcionados para cada país por el IMD en su informe de 2008, relativos a las infraestructuras y al entorno, están relacionados con el desarrollo de la I+D+i y con sus resultados. En la figura C4-8 se presenta la clasificación de España para estos indicadores, según sea considerada como buena (posición inferior o igual a 20), media (posición superior a 20 e inferior a 40) o mala (posición igual o superior a 40), dentro de las economías tomadas en consideración por el IMD.

En el ranking 2008, España se encuentra tres puestos por debajo de su posición en el año anterior. El descen-

so se ha producido, en mayor o menor medida, en todos los indicadores sintéticos, eficiencia de las empresas (siete posiciones), eficiencia del Gobierno (cinco posiciones), resultados económicos (tres posiciones) e infraestructuras (una posición).

Entre los años 2000 y 2008, España ha retrocedido ocho puestos en la clasificación general al resultar superada durante este período por países como Malasia, Chile, Tailandia, República Checa, India, Eslovaquia, Corea y Eslovenia que, en el año 2000, obtenían peores calificaciones relativas que ella. En el mismo período, destacan las mejoras relativas de países como India (12 posiciones), Es-

**Figura C4-8.** Clasificación de España en 2008 para algunos indicadores relacionados con la I+D+i y sus resultados, dentro de las 55 economías seleccionadas

Clasificación buena: posición menor o igual a 20	Posición	Clasificación media: posición mayor que 20 y menor que 40	Posición
Acceso a la educación secundaria (en porcentaje del grupo de edad que podría recibir esta educación) <sup>(a)</sup>	10	Seguridad informática inadecuada	36
Graduados en educación superior (en porcentaje de la población de 25 a 34 años) <sup>(a)</sup>	14	Transferencia del conocimiento entre empresas y universidades insuficiente	35
Número de alumnos por profesor <sup>(a)</sup>			
– Educación primaria	15	Investigación básica inadecuada para el desarrollo económico a largo plazo	34
– Educación secundaria	15		
Cuadros extranjeros de alto nivel de educación atraídos por el entorno económico	16	<b>Clasificación mala: posición mayor o igual a 40</b>	<b>Posición</b>
		Comunicaciones tecnológicas (voz y datos) insuficientes para las necesidades de las empresas	42
		Cooperación tecnológica entre empresas deficiente	49
		Bajo interés de los jóvenes por la ciencia y la tecnología	50

<sup>(a)</sup> Dato correspondiente a 2006.  
Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». IMD (2008).

lovaquia (11 posiciones), República Checa (9 posiciones), China y Malasia (7 posiciones) y Hong Kong y Dinamarca (6 posiciones). Por el contrario, los descensos más pronunciados se encuentran en países como México

(17 posiciones), Italia y Sudáfrica (14 posiciones), Hungría (11 posiciones), Argentina (10 posiciones), Finlandia, Portugal y Venezuela (9 posiciones) y Grecia e Indonesia (8 posiciones).

Fuente: «The World Competitiveness Yearbook». IMD (2008).

**Cuadro 5.** La competitividad en el mundo según el Foro Económico Mundial (Foro de Davos)

Desde 1979, el Foro Económico Mundial (Ginebra), en su informe anual «The Global Competitiveness Report», ha analizado, a partir de datos públicos objetivos y de una encuesta de opinión a directivos empresariales en numerosos países, los múltiples factores que permiten a las economías nacionales alcanzar un crecimiento económico sostenido y una prosperidad a largo plazo. Su obje-

tivo ha sido siempre proporcionar a los directivos y políticos herramientas para la identificación de los obstáculos en el impulso de la competitividad y estimular la discusión sobre las estrategias para superarlos.

En los últimos años, el Foro Económico Mundial ha basado su análisis de competitividad en el Índice de Competitividad Global (ICG), el cual proporciona una visión general de

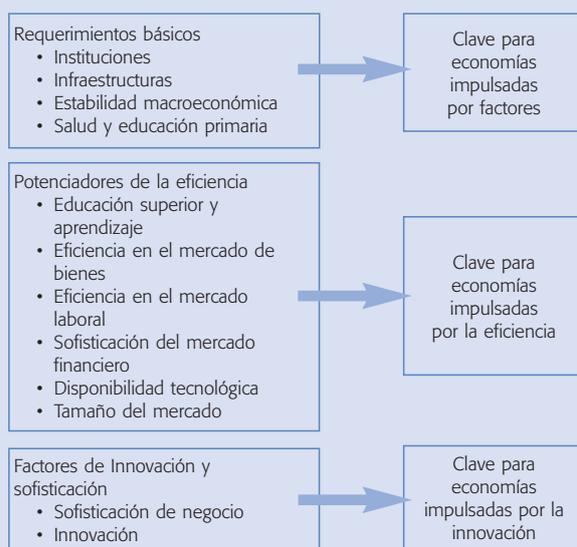
Cuadro 5, pág. 2

los factores macroeconómicos y microeconómicos críticos para la competitividad, entendiendo ésta como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. Dicho nivel de productividad establece el nivel de prosperidad sostenible (nivel de renta) que puede alcanzar una economía y sus ratios de retorno de la inversión. Como los ratios de retorno de la inversión son determinantes fundamentales de los ratios de crecimiento, una economía más competitiva es la que es capaz de crecer más rápido en el medio-largo plazo.

Según la definición de las etapas de desarrollo de Michael Porter, de la Universidad de Harvard, en la primera etapa de desarrollo las economías están soportadas por dos factores: mano de obra no cualificada y recursos naturales. En dicha etapa, la competencia se basa en los precios y los productos que se venden son productos básicos o de consumo. La baja productividad se refleja en bajos salarios. Como, con el avance del desarrollo, los salarios suben, los países se ven dirigidos hacia una nueva etapa de desarrollo en la que el impulso proviene principalmente de la eficiencia. En esta etapa, las economías deben desarrollar unos procesos de producción más eficientes e incrementar la calidad del producto. Finalmente las economías alcanzan la etapa de la innovación, en la que sólo se es capaz de sostener los altos salarios y los estándares de vida asociados si las empresas son capaces de competir con productos nuevos y únicos.

El ICG evalúa múltiples componentes, cada uno de los cuales refleja una parte de la compleja realidad que constituye la competitividad, y los agrupa en doce pilares. Éstos se organizan a su vez en tres bloques (figura C5-1), atendiendo a las etapas de desarrollo de las economías, y para cada uno de los bloques se genera un subíndice. Aunque los doce pilares son importantes en cierto modo para todos los países, la importancia de cada uno depende de la etapa de desarrollo del país concreto.

Figura C5-1. Los doce pilares de la competitividad



Fuente: «The Global Competitiveness Report 2008-2009».

Los doce pilares son interdependientes y tienden a reforzarse entre ellos. Así, por ejemplo, la innovación no es posible en un mundo sin instituciones que garanticen los derechos de propiedad intelectual, no puede realizarse en un país de bajo nivel de educación y con una fuerza laboral poco entrenada, y nunca se dará en economías con mercados ineficientes o sin infraestructuras extensas y eficientes. En esta perspectiva se realizan los análisis del Foro.

En la figura C5-2 se muestra la clasificación CGI obtenida en 2008 por España y un conjunto de países seleccionados entre los 134 analizados en la edición actual del informe «The Global Competitiveness Report 2008-2009». Junto a ella se muestran las clasificaciones de los mismos países en años anteriores, ya sea utilizando el modelo del año en curso o con la estructura y ponderaciones del año siguiente. En la última columna se encuentra la posición obtenida por dichos países, en 2008, en el subíndice factores de innovación. Como se puede observar, la posición de España apenas ha variado desde el año 2005, ni con el paso de los años ni con los cambios de modelos.

**Figura C5-2.** Índice de competitividad global del Foro Económico Mundial, 2004-2008. Subíndice de factores de innovación, 2008

Países	Índice de competitividad global (GCI)						Subíndice de factores de innovación	
	2004	2005 <sup>(a)</sup>	2005 <sup>(b)</sup>	2006 <sup>(a)</sup>	2006 <sup>(b)</sup>	2007	2008	2008
Estados Unidos	2	2	1	6	1	1	1	1
Suiza	8	8	4	1	4	2	2	2
Dinamarca	5	4	3	4	3	3	3	7
Suecia	3	3	7	3	9	4	4	6
Singapur	7	6	5	5	8	7	5	11
Finlandia	1	1	2	2	6	6	6	5
Alemania	13	15	6	8	7	5	7	4
Holanda	12	11	11	9	11	10	8	9
Japón	9	12	10	7	5	8	9	3
Canadá	15	14	13	16	12	13	10	16
Hong Kong	21	28	14	11	10	12	11	21
Reino Unido	11	13	9	10	2	9	12	17
Corea	29	17	19	24	23	11	13	10
Austria	17	21	15	17	18	15	14	12
Noruega	6	9	17	12	17	16	15	18
Francia	27	30	12	18	15	18	16	14
Taiwán	4	5	8	13	13	14	17	8
Australia	14	10	18	19	16	19	18	22
Bélgica	25	31	20	20	24	20	19	15
Islandia	10	7	16	14	20	23	20	19
Malasia	31	24	25	26	19	21	21	23
Irlanda	30	26	21	21	22	22	22	20
Israel	19	27	23	15	14	17	23	13
Nueva Zelanda	18	16	22	23	21	24	24	28
Luxemburgo	26	25	24	22	25	25	25	24
Chile	22	23	27	27	27	26	28	44
<b>España</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
China	46	49	48	54	35	34	30	32
Estonia	20	20	26	25	26	27	32	40
Tailandia	34	36	33	35	28	28	34	46
Portugal	24	22	31	34	43	40	43	43
Italia	47	47	38	42	47	46	49	31
Polonia	60	51	43	48	45	51	53	61
México	48	55	59	58	52	52	60	70

<sup>(a)</sup> Clasificación obtenida con los criterios del año.<sup>(b)</sup> Clasificación obtenida con los criterios del año siguiente.

Fuente: «The Global Competitiveness Report 2008-2009».

### Cuadro 5, pág. 4

En años anteriores, el análisis de competitividad del Foro Económico Mundial se completaba con el Índice de Competitividad en los Mercados (BCI), un índice que, estando enfocado hacia la competitividad microeconómica a medio plazo, tomaba en consideración indicadores relacionados con el comercio internacional, la estrategia de las empresas, el entorno para los negocios y el dinamismo de los mercados; indicadores no muy directamente relacionados con la I+D+i.

Este año, el Foro Económico Mundial ha iniciado una nueva etapa en el desarrollo del «The Global Competitiveness Report», en la que se pretende dar un salto cualitativo tanto en la mejora de la metodología empleada como en la calidad de la encuesta de opinión realizada para la preparación del informe. La intención es crear un nuevo índice CGI que integre y sustituya a los dos índices CGI y BCI publicados en los años anteriores. Tras casi dos años de pruebas y ajustes, el lanzamiento oficial del nuevo CGI coincidirá con el del Informe de Competitividad de 2009.

Fuente: «The Global Competitiveness Report 2008-2009». World Economic Forum (2008).

### Cuadro 6. La política de innovación en México

A petición de las autoridades mexicanas, representadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y como parte del programa de revisión de las políticas de innovación de los distintos países, la OCDE ha elaborado un informe sobre México, cuyas observaciones sobre el estado del sistema de innovación del país se presentan a continuación.

#### **El impulso de la innovación como estímulo del desarrollo socioeconómico**

A lo largo de la pasada década, México ha realizado un significativo progreso hacia la estabilidad macroeconómica y ha lanzado reformas estructurales importantes para abrir la economía al comercio e inversión internacional y mejorar el funcionamiento de los mercados de bienes y servicios. Sin embargo, el crecimiento del PIB, que desde la crisis del peso en 1995 ha crecido a una media del 3,6% anual, ha sido inferior en los últimos años al de las

economías más dinámicas de Iberoamérica como Brasil y Chile. No ha sido suficiente tampoco para elevar significativamente el PIB per cápita, el segundo más bajo de los países de la OCDE, sólo por delante del de Turquía, debido en gran parte a su retraso en productividad laboral, medida ésta como PIB por hora trabajada. Además, este desfase en relación con los países que mejor funcionan no se ha reducido; de hecho, el crecimiento de la productividad laboral en México ha sido uno de los más bajos de los países de la OCDE desde el año 2000. Sin embargo la apertura de México al comercio e inversión internacional junto con otras reformas estructurales iniciadas a mediados de los años ochenta, han generado un profundo impacto en la estructura de la economía mexicana. Las oportunidades ofrecidas por el Tratado de Libre Comercio (TLC), el decreto de Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación (Maquila) y el Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (PITEX) han generado un gran crecimiento en las exportaciones de manufacturas, princi-

palmente a los vecinos Estados Unidos. En los últimos veinte años, la cuota del comercio en el PIB se ha duplicado, con una cuota de manufacturas que se ha elevado desde el 20% hasta alrededor del 85%, y con una creciente especialización de las exportaciones en sectores o productos integrados en cadenas de valor globales. Ahora bien, todos estos logros se pueden atribuir, más que a la alta y creciente productividad y capacidad de innovación, a unos costes laborales comparativamente bajos.

México lucha cada vez más por competir con muchas otras grandes economías emergentes que se están preparando para aprovechar los beneficios de la globalización de un modo mucho más rápido; en efecto, México ha perdido cuota de mercado durante varios años. En concreto, China, la emergente «fábrica mundial», le ha arrebatado desde 2003 el puesto de segundo mayor socio comercial de los Estados Unidos, después de Canadá. Mientras que las exportaciones de la mayoría de los países iberoamericanos —basadas en gran parte en las materias primas— se aprovechan de las altas demandas de China y, en menor grado, de India, la composición de las exportaciones mexicanas es muy similar a la de las chinas, por lo que las industrias mejicanas de exportación de manufacturas se enfrentan a una fuerte competencia china, particularmente dura en el disputado mercado de los Estados Unidos.

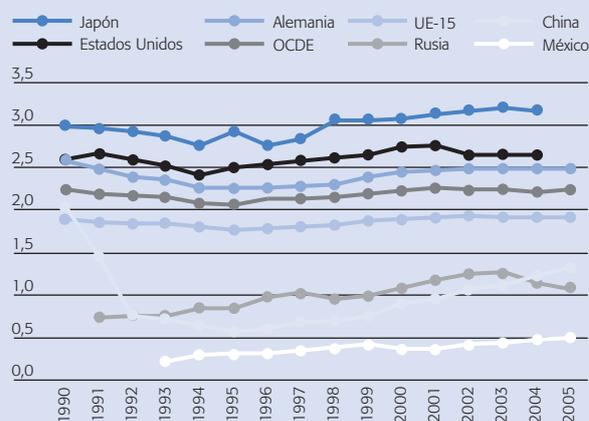
Conseguir un crecimiento mayor del PIB per cápita es el desafío político clave y una base necesaria para aliviar la alta incidencia de la pobreza. La innovación puede jugar en ello un papel relevante fomentando el crecimiento de la productividad. Es también necesario maximizar el beneficio de la integración de México en la economía global elevando la capacidad de las empresas mexicanas para absorber y adaptar las tecnologías desarrolladas en el extranjero e incrementar su competitividad mediante la introducción de nuevos productos, procesos y medidas organizativas.

### El sistema de ciencia, tecnología e innovación

La adopción de las leyes de ciencia y tecnología de 1999 y 2002, la nueva Ley Orgánica CONACYT y la aprobación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-06 (PECYT) conforman una serie de medidas destinadas a mejorar el diseño e implementación de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación de México. No obstante, en general, las metas que perseguían dichas medidas aún no se han alcanzado.

En términos de *inputs* y *outputs* de innovación, el sistema de ciencia, tecnología e innovación de México se encuentra retrasado respecto a otros países de la OCDE y algunas importantes economías emergentes. El ratio de gasto en I+D en relación al PIB (figura C6-1) es el segundo más bajo entre los países de la OCDE y, pese a la creciente inversión en I+D de la industria, la mayor parte de esta inversión la realiza todavía el sector público. El número de patentes per cápita o unidad de I+D está entre los más bajos de la OCDE (figura C6-2). La balanza de pagos tecnológicos muestra un déficit muy acusado y persistente, con exportaciones que cubren menos del 10% de las importaciones, y los acuerdos de licencias tecnológicas entre

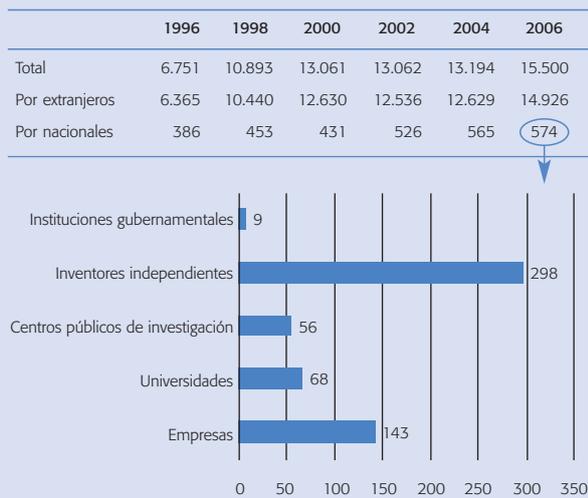
**Figura C6-1.** Esfuerzo en I+D de México, las grandes economías de la OCDE y algunas importantes economías emergentes (1990-2005)



Fuente: «Review of Innovation Policy. México». OCDE (2008).

Cuadro 6, pág. 3

**Figura C6-2.** Solicitudes de patentes en México (1996-2006)



Fuente: IMPL.

las instituciones mexicanas son extremadamente escasos. A pesar de los progresos registrados, la formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología es insuficiente, y la débil propensión de las empresas a contratar dichos recursos desalienta su desarrollo. Ello afecta de forma adversa a la difusión del conocimiento y a la capacidad de innovación en el sector empresarial.

Estos resultados reflejan una oferta limitada de conocimientos en ciencia y tecnología, en particular de aquellos que pueden ser empleados en el sector productivo, y una demanda escasa de dichos conocimientos en el sector empresarial. La débil conexión entre ciencia e industria y la baja capacidad de absorción tecnológica de la mayoría de las empresas no han sido, en general, eficientemente dirigidas por las reformas de las condiciones marco, una reorientación de los sistemas de incentivos, o el desarrollo de nuevos programas de apoyo o cambios institucionales para posibilitar una interacción dinámica entre todos los actores implicados en la producción, difusión y aplicación del conocimiento.

Mientras que se han realizado esfuerzos apreciables en fortalecer las infraestructuras tecnológicas y mejorar el acceso a los servicios tecnológicos, la mayoría de las pymes mexi-

canas carecen todavía de la capacidad de introducir y gestionar actividades innovadoras, debido en parte al bajo nivel de cualificación de sus trabajadores y directivos. Los desafíos que esta situación plantea se localizan, además de en los servicios proporcionados por los centros públicos de investigación o las fundaciones especializadas, en el desarrollo de instituciones tecnológicas intermedias y de instrumentos financieros adecuados para satisfacer la demanda de servicios tecnológicos y de gestión de la innovación de empresas que carecen de dicha capacidad.

Aunque hay ejemplos de exitosas empresas mexicanas y *clusters*, cuya competitividad internacional se debe al desarrollo y aplicación de conocimiento y tecnologías avanzadas generados en la nación, la adquisición de conocimiento y tecnología del extranjero ha sido la norma entre las empresas mexicanas comprometidas con el crecimiento tecnológico y las actividades innovadoras.

Las empresas privadas muestran una baja propensión a contratar recursos humanos cualificados, particularmente los de nivel de doctorado, aunque existe una tendencia creciente a la contratación de ingenieros por las grandes y medianas empresas, que atienden a mercados internacionales o que operan en segmentos del mercado nacional expuestos a la competencia internacional. Aquí, de nuevo, la débil interacción entre oferta y demanda de conocimiento es la principal debilidad del sistema nacional de innovación mexicano.

Aunque el PECYT no se ha dirigido a la superación de estas debilidades estructurales e institucionales, ha traído como consecuencia algunos logros positivos y buenas prácticas que merecen reconocimiento. Éstos pueden servir de base para el aumento del rendimiento del sistema de innovación mexicano en el nuevo Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI 2007-2012), obteniendo ventajas de las oportunidades no explotadas proporcionadas por las dotaciones sociales y económicas de México (figura C6-3).

Figura C6-3. Análisis DAFO del sistema nacional de innovación en México

Fortalezas	Debilidades
<p>Un conjunto de universidades de alta calidad (públicas y privadas) y centros públicos de investigación.</p> <p>Una bolsa considerable de ingenieros y científicos cualificados.</p> <p>Un mercado nacional relativamente grande.</p> <p>Un conjunto de empresas globalizadas, internacionalmente competitivas.</p> <p>Clusters de excelencia regionales y sectoriales.</p> <p>Proximidad geográfica a los Estados Unidos.</p> <p>Atractivo para los flujos de inversión directa extranjera en sectores específicos.</p> <p>Experiencia acumulada de algunas agencias públicas para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo económico.</p> <p>Buena dotación de recursos naturales.</p> <p>Diversidad cultural como fuente de creatividad.</p>	<p>Pobre rendimiento del sistema de educación; baja cualificación de la fuerza laboral.</p> <p>Dotación presupuestaria baja y débil compromiso político con la política de ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>Infraestructura tecnológica insuficiente.</p> <p>Baja capacidad de absorción tecnológica de la inmensa mayoría de las pymes.</p> <p>Débil cultura en derechos de propiedad intelectual.</p> <p>Poca competencia en algunos sectores; barreras a la creación de empresas; gestión corporativa deficiente en el sector industrial público.</p> <p>Primas a la tecnología importada.</p> <p>Mercados financieros no adaptados a la inversión relacionada con la innovación.</p> <p>Muy bajo nivel de cooperación público/privada; poca movilidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología.</p> <p>Gestión ineficiente del sistema de innovación nacional.</p> <p>Combinación de políticas no equilibrada.</p> <p>Gestión burocrática de los programas de apoyo.</p>
Oportunidades	Amenazas
<p>Una población joven.</p> <p>Desarrollo incipiente de una significativa bolsa de ingenieros.</p> <p>Demanda creciente de bienes sociales basados en el conocimiento.</p> <p>Inserción en redes globales de conocimiento y plataformas tecnológicas.</p> <p>Diversificación de la producción y el comercio hacia bienes y servicios con alto contenido de conocimiento.</p> <p>Implicación de las pymes en estrategias más dirigidas por la innovación.</p> <p>Difusión de la tecnología en torno a empresas multinacionales en línea con el desarrollo de cadenas de valor globales basadas en la innovación.</p> <p>Biodiversidad como activo económico potencial.</p> <p>Rentas adicionales procedentes de los altos precios de la energía.</p>	<p>Creciente competencia de las economías emergentes.</p> <p>Expansión acelerada de la frontera científica y tecnológica.</p> <p>Intensificación de la competencia global por el talento.</p> <p>Alta dependencia económica y tecnológica de las economías de bajo crecimiento.</p> <p>Débiles vínculos con las regiones dinámicas emergentes que están experimentando un rápido desarrollo económico, científico y tecnológico.</p> <p>Concentración regional de las capacidades de innovación.</p>

Fuente: «Reviews of Innovation Policy, México». OCDE (2008).

Cuadro 6, pág. 5

Una muestra evidente de los efectos positivos de las iniciativas gubernamentales durante el PECYT 2001-2006 la ofrece la evolución de la estructura del gasto en I+D por origen de los fondos (figura C6-4) y por sector de ejecución (figura C6-5), desde el inicio de la década.

El énfasis en los programas de apoyo a la innovación empresarial y la creciente conciencia de las autoridades regionales y parte de los empresarios sobre los beneficios de una capacidad de innovación sostenida, han conducido a un crecimiento significativo tanto del volumen de I+D empresarial

como de las cuotas del total de I+D financiada o ejecutada por el sector empresa. Esta tendencia creciente, que pone de relieve el importante aumento del número de empresas involucradas en actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología en los últimos siete años, ha sido estimulada por un incremento del soporte público, directo e indirecto. Entre 2002 y 2005, la cuota de financiación directa del gobierno en el total de la inversión empresarial en I+D se ha elevado del 1,5 al 5,7%. De forma particularmente relevante, los incentivos fiscales puestos en marcha por CONACYT en 2002 representaron más del 75% del apoyo total en 2006.

La distribución del empleo altamente cualificado entre el sector público y el privado ha seguido una evolución similar, con un rápido crecimiento de la cuota y volumen de personal de I+D empleado en el sector empresarial. Según las encuestas de innovación, entre 2001 y 2005, la cuota de adquisición de maquinaria en los gastos empresariales en innovación descendieron desde el 66,5 al 39,7%, mientras que los gastos en I+D se quintuplicaron desde el 8,6% al 42,5%.

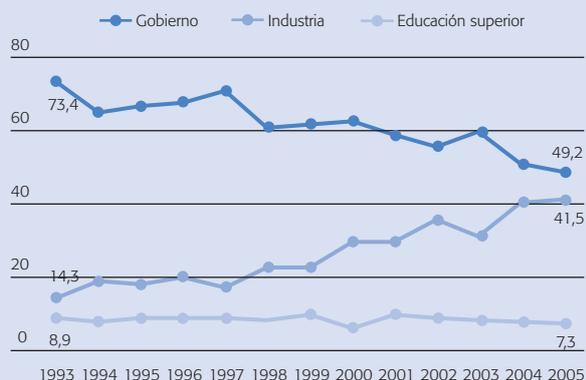
Esta tendencia positiva debe ser matizada con algunas observaciones que sitúan el comportamiento del sistema de innovación empresarial de México en perspectiva, al compararlo con el de otros países:

A pesar del crecimiento observado en los gastos del sector privado en I+D, su cuota respecto al total de los gastos en I+D se mantiene muy baja en relación a los estándares de la OCDE y en comparación con la situación actual de países como China y Chile (figura C6-6).

La inversión empresarial en I+D, en términos absolutos, sigue siendo pequeña para un país con la estructura industrial y el nivel de desarrollo de México.

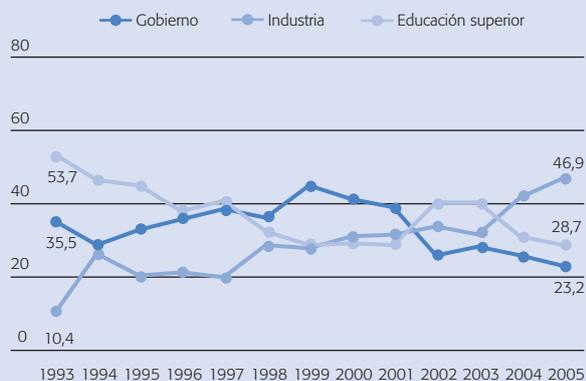
Los incentivos fiscales juegan un papel muy importante en el sistema general de apoyo a la I+D+i empresarial. Los gastos empresariales en I+D se encuentran altamente concentrados en un reducido número de grandes empresas (y regiones) y el modo dominante de innovación

**Figura C6-4.** Gasto en I+D en México por sector de financiación (porcentaje del gasto total en I+D), (1993-2005)



Fuente: CONACYT.

**Figura C6-5.** Gasto en I+D en México por sector de ejecución (porcentaje del gasto total en I+D), (1993-2005)



Fuente: CONACYT.

sigue siendo la adaptación de tecnologías extranjeras más que la creación de tecnologías o innovaciones nacionales. Las empresas innovadoras mexicanas todavía siguen, en gran parte, un modelo de innovación cerrado. La colaboración con el sector público, así como con otras empresas nacionales o extranjeras, juega aún un papel marginal en las actividades innovadoras empresariales y tiene un alcance limitado.

En contraste con la mayoría del resto de los países, la fuente de financiación de los proyectos de innovación es, de manera abrumadora, interna.

Los resultados de los gastos crecientes en actividades relacionadas con la innovación siguen siendo bastante reducidos en términos de su impacto en la productividad y especialmente en términos de patentes por residentes, que es de los menores entre los países de la OCDE y las economías emergentes.

Los 27 centros públicos de investigación de CONACYT permanecen institucionalmente bajo la autoridad presidencial y están gobernados por la Ley de Ciencia y Tecnología. Los cambios en los últimos años en la gestión y

financiación de estos centros les han llevado a incrementar su transparencia y a dar prioridad a los programas o actividades tecnológicas y de investigación con reconocimiento social o relevancia económica, así como, a cambiar la organización y orientación de sus actividades, con la mirada puesta en el incremento de la cooperación con el sector privado y con otras entidades a las que proporcionan servicios tecnológicos y de I+D.

Durante la expansión del sector público mexicano (período 1940-1980), los ministerios sectoriales crearon un gran número de institutos públicos de investigación para desarrollar y diseminar nuevas tecnologías y proporcionar servicios a otras organizaciones públicas, empresas y sectores sociales en áreas principalmente relacionadas con la energía, agricultura, salud, recursos naturales y medio ambiente. En la figura C6-7 se detallan los más importantes. Está generalmente reconocido que varios de ellos tienen estándares científicos de alto nivel. Algunos, como el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), la institución mexicana con el mayor número de patentes, tienen una buena nota en términos de innovación.

**Figura C6-6.** Gasto en I+D en México y otros países por sector de financiación (porcentaje del gasto total en I+D), (1995 y 2005)

	Gobierno		Industria		Otros	
	1995	2005	1995	2005	1995	2005
Japón	22,8	16,8	67,1	76,1	9,9	6,8
Corea	19,0	23,0	76,3	75,0	4,7	1,3
China	—	24,7	—	69,1	—	—
Alemania	37,9	28,4	60,0	67,6	0,3	0,3
Estados Unidos	35,4	30,4	60,2	64,0	4,4	5,7
Canadá	35,9	32,9	45,7	47,9	6,9	10,5
España	43,6	43,3	44,5	46,3	5,2	5,0
Chile	58,4	44,5	26,5	45,7	9,0	2,1
<b>México</b>	<b>66,2</b>	<b>49,2</b>	<b>17,6</b>	<b>41,5</b>	<b>16,2</b>	<b>9,3</b>
Brasil	59,1	58,3	38,2	39,4	2,3	2,2
Argentina	46,6	64,3	27,7	31,4	22,4	3,2

Fuente: OCDE.

**Cuadro 6, pág. 7**

**Figura C6-7.** Centros públicos de investigación bajo la administración de los ministerios sectoriales en México

Secretaría de Energía (SENER)	Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE). Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ).
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Colegio de postgraduados.
Secretaría de Salud (SSA)	Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Instituto Nacional de Cardiología (INC). Instituto de Pediatría (IP). Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ). Otros 16 institutos y centros de investigación en el sector salud.

Fuente: FCCyT (2007).

Entre los centros e institutos de investigación que forman parte de las instituciones públicas de educación superior, cuatro de ellos, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) concentran cerca del 50% de la producción científica nacional. Fuera de la Ciudad de México, la Universidad de Guadalajara (UdG) y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) son dos de las mayores universidades estatales; ambas realizan investigación y forman recursos humanos altamente cualificados. Entre las instituciones de educación superior privadas, la más destacada es el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

Iniciativas institucionales de carácter federal, estatal y municipal han facilitado la irrupción de *clusters* tecnológicos y/o sectoriales en algunos de los estados más avanzados, tales como Jalisco (electrónica y alimentación y agroin-

dustrias de alto valor añadido), Guanajuato (industrias tradicionales y biotecnología en la agricultura), Nuevo León (software y electrónica), Querétaro (maquinaria) y Baja California Norte (microelectrónica y biotecnología).

La inversión en capital humano juega un papel esencial en el crecimiento de la competitividad de las economías basadas en el conocimiento y ayuda a reducir las desigualdades y aliviar la pobreza. A pesar del reconocimiento de su importancia y de los esfuerzos realizados en los últimos veinte años para expandir los servicios de educación, México sigue obteniendo unos pobres resultados según los estándares de la OCDE en la formación cualitativa y cuantitativa del capital humano en todas las etapas de la educación, desde la escuela primaria hasta el aprendizaje continuo en la edad adulta. Este desfase se refleja en particular en:

El bajo nivel educacional de la población en edad de trabajar y las muy bajas puntuaciones en el estudio PISA, muy importante en matemáticas, (OCDE, 2007).

El bajo porcentaje de estudiantes matriculados en educación terciaria.

El relativamente bajo número de doctorados concedidos cada año por el sistema de educación superior.

Por añadidura, la demanda de personal cualificado por parte del sector empresarial es pequeña, especialmente la de investigadores, y las regulaciones del mercado laboral dificultan la movilidad de dicho personal entre las instituciones privadas y públicas.

El desfase de México en producción de recursos altamente cualificados en ciencia y tecnología no se da solamente respecto a la mayoría de los países de la OCDE, sino también respecto a economías emergentes como Brasil, Chile y China. De cualquier modo, a pesar de la inestabilidad de la política de ciencia, tecnología e innovación en las dos últimas décadas, CONACYT ha mantenido el esfuerzo, al menos en términos de cuota de presupuesto, para el desarrollo de dichos recursos. El programa de becas de postgrado, en curso desde el inicio de los años ochenta, está produciendo sus frutos. Hasta la fecha se han beneficiado de este programa 150.000 estudiantes y actualmente es la fuente más importante de financiación para los mexicanos interesados en realizar estudios de postgrado, ya sea en México o en el extranjero.

El programa IDEA, introducido recientemente para impulsar la inserción de personal altamente cualificado en ciencia y tecnología (niveles de máster y de doctorado) en las empresas, reduce los costes de contratación mediante la concesión de becas. Es una iniciativa relevante, si bien todavía es demasiado pronto para evaluar sus resultados y determinar si la modalidad de financiación elegida (becas) es la más apropiada para asegurar la sostenibilidad del empleo en ciencia y tecnología en el sector privado, en comparación con los instrumentos utilizados en otros países.

El desarrollo y mantenimiento de infraestructuras científicas y tecnológicas avanzadas ha experimentado durante mucho tiempo las consecuencias de una escasa atención pública y de unas limitadas fuentes de financiación, debido en parte a severas restricciones presupuestarias. Solo recientemente esta situación ha comenzado a cambiar, con una inversión federal que se ha duplicado entre 2002 y 2006. En comparación con los países más avanzados de la OCDE, la inversión de México en equipamiento e infraestructura en ciencia y tecnología por unidad de gasto en I+D o número de investigadores cualificados es insuficiente.

A pesar de algunos resultados positivos de las reformas institucionales y de las demás iniciativas políticas a través del PECYT, sólo se ha realizado un pequeño progreso en la superación de las debilidades estructurales del sistema de innovación mexicano. Estas debilidades, entre las que se encuentran las que se describen a continuación, siguen dificultando la formación de una dinámica en la que la producción del conocimiento y su difusión y uso se refuerzan mutuamente.

#### **Baja inversión pública en ciencia y tecnología y actividades de I+D.**

Aunque el ratio I+D/PIB ha crecido moderadamente, desde el 0,42% en 2002 al 0,49% en 2007, debido principalmente al sector empresarial, los gastos presupuestarios federales en ciencia y tecnología han permanecido prácticamente sin cambios, en un valor constante durante los seis últimos años. Esto ha significado una reducción de su porcentaje en el presupuesto federal y en el PIB. La diferencia en la evolución de los gastos privados y públicos es ciertamente un impedimento para el fortalecimiento del sistema de innovación mexicano. El incremento de la articulación y colaboración entre los sectores privado y público requiere el desarrollo de interacciones entre las dos partes, que no se pueden conseguir si los recursos asignados en una de ellas se estancan o decrecen.

Cuadro 6, pág. 9

**Fragmentación de los programas de apoyo y acciones políticas de coordinación.**

Los esfuerzos bajo el programa PECYT para hacer una política de ciencia, tecnología e innovación más coherente han experimentado problemas de coordinación, dilución de responsabilidades y fragmentación, a menudo, en programas insuficientemente financiados. Esto puede ser debido a que los programas de apoyo se han organizado en parte como un resultado de los compromisos entre CONACYT y los ministerios sectoriales, en lo relativo a la dirección y las responsabilidades financieras.

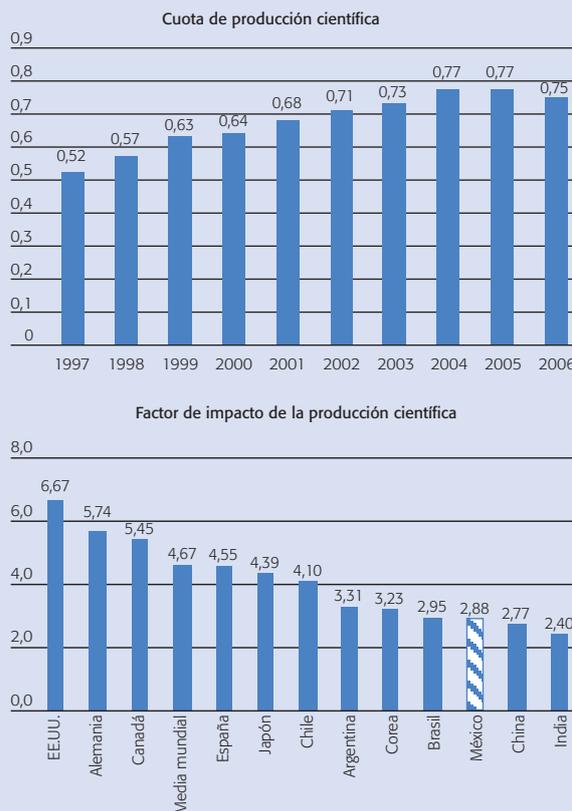
**La rigidez en la investigación académica limita su contribución a la innovación.**

Durante la pasada década, en un contexto de casi estancamiento de recursos, la productividad del sistema científico mexicano, medida por su producción científica y relevancia de la misma, ha mejorado notablemente (figura C6-8).

A pesar de ello, la investigación pública en las instituciones de educación superior mexicanas continúa presentando serias debilidades que limitan su capacidad para generar conocimiento, para formar una oferta adecuada de personal altamente cualificado y para asegurar que las actividades científicas se dirigen a las necesidades sociales e incrementan la capacidad de innovación del sector productivo. Más aún, la investigación académica se mantiene muy centralizada y la mayor parte de la producción científica proviene de un número muy pequeño de instituciones de excelencia.

Aunque ha desempeñado un papel muy positivo en el apoyo de la gestación y desarrollo de grupos de investigación de alto nivel el sistema de recompensas del sistema nacional de innovación, basado en la evaluación de las personas y los resultados científicos publicados, puede actuar como una desin-

**Figura C6-8.** México. Cuota de producción científica mundial en porcentaje (1997-2006) y factor de impacto de dicha producción



Fuente: CONACYT.

centivación a la hora de emprender proyectos a largo plazo y de investigación multidisciplinar sobre problemas destacados que ofrecen beneficios potenciales en términos de innovación. Los logros tecnológicos no tienen un reconocimiento equiparable al de los resultados científicos publicados, lo que afecta negativamente a la cooperación con la industria, a las actividades de investigación para tratar necesidades sociales y a la movilidad institucional de investigadores entre el mundo académico y la industria.

La distinción estatutaria entre docencia e investigación en las instituciones de educación superior actúa en

detrimento de la calidad de la educación terciaria y la formación para la investigación.

Los sistemas de remuneración y pensiones y su efecto en la jubilación conducen a un peligroso envejecimiento de la comunidad científica que puede afectar a su futura productividad en términos de producción, novedad y calidad.

**Desarrollo insuficiente de los enlaces y de la intermediación ciencia-industria.**

Aunque en los últimos años se ha intensificado la cooperación de los centros públicos de investigación y las instituciones de educación superior con el sector empresarial, todavía, como se ilustra en la figura C6-9, una de las mayores debilidades del sistema de innovación mexicano es el bajo nivel de intercambio de conocimiento ciencia-industria.

A esta situación contribuyen muchos factores:

Desde el lado de la demanda, la escasez de trabajadores altamente cualificados en la gran mayoría de las empresas y la debilidad de los esquemas de transferencia de tecnología, dificultan a las empresas la posibilidad de absorber conocimiento procedente de las instituciones de investigación e interactuar efectivamente con ellas en las etapas iniciales de los productos o procesos de innovación.

En el lado de la oferta, las recompensas en el sistema nacional de innovación están centradas en las publicaciones científicas, y sería necesario que los investigadores tuviesen también incentivos para comprometerse en la colaboración con empresas. Las restricciones a la movilidad interinstitucional refuerzan la falta de incentivos existentes. A nivel institucional la cooperación va creciendo lentamente. Por un lado, el cambio hacia la creciente autofinanciación de los centros de investigación los lleva a buscar oportunidades de colaboración. Por el otro, la creciente importancia de la innovación basada en ciencia, en sectores tales como biotecnología, TIC, metalurgia y química, está empezando a definir las agendas de investigación de los centros de investigación e instituciones avanzadas de educación superior, tales como CINVESTAV, y a impulsar la colaboración con empresas con capacidades para la misma.

En el lado institucional, a pesar de las iniciativas de instituciones intermediarias públicas o privadas, tales como Infotec, CENAM, IMPI, FUMEC o PRODUCE, los mecanismos de difusión de la tecnología siguen siendo débiles y el acceso a servicios e información tecnológica cuenta con reducido apoyo. La escasez de organismos intermediarios privados y organismos de certificación también dificulta la difusión de la tecnología.

**Figura C6-9.** México. Colaboración en el desarrollo de proyectos de innovación

	2001		2006	
	Productos	Procesos	Productos	Procesos
Sin colaboración	79,4	72,6	83,7	83,1
Colaboración con centro público de investigación	2,3	0,8	4,9	2,7
Colaboración con institución de enseñanza superior	0,5	2,4	1,8	2,6
Colaboración con otras empresas	15,0	20,4	8,2	9,0
Otros	3,0	3,7	1,4	2,6

Fuente: «Innovation Surveys of 2001 and 2006». CONACYT.

### Cuadro 6, pág. 11

La mayoría de los instrumentos políticos actuales para el soporte de la I+D, la innovación y el desarrollo tecnológico incluyen como criterio de selección de proyectos la colaboración entre instituciones públicas y privadas. Esto está particularmente presente en el sistema de incentivos fiscales, los fondos mixtos y la mayoría de los fondos sectoriales. Desafortunadamente, y probablemente debido en parte al bajo nivel de financiación de los fondos, el tratamiento preferencial dado a los proyectos de colaboración no ha producido el fruto esperado.

En conclusión, el informe de la OCDE considera que México progresa con demasiada lentitud hacia una senda de crecimiento soportada por la innovación. Dicha senda, a corto plazo, elevaría la competitividad del país y le permitiría obtener beneficios de la globalización similares a los obtenidos por las dinámicas económicas emergentes. A largo plazo, le permitiría salvar la amplia distancia existente con los países más prósperos de la OCDE en lo que a estándares de vida se refiere.

Fuente: «Reviews of Innovation Policy. México». OCDE (2008).

## II. Ciencia, tecnología y sociedad

La globalización es un proceso fundamentalmente económico, que consiste en la creciente integración de las distintas economías nacionales en la economía de mercado de ámbito mundial. Contemplado desde un punto de vista empresarial, el objetivo de la globalización es la consecución del mayor grado de eficiencia (desde todos los puntos de vista) en los procesos que conforman la cadena de valor de las empresas.

El fenómeno globalizador está avanzando a gran velocidad, impulsado principalmente por la liberalización y el crecimiento del comercio internacional, los crecientes flujos financieros planetarios, la caída en los costes logísticos y el impacto de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Así como la liberalización del comercio es una condición necesaria para que surja la globalización, el descenso en los costes logísticos permite a una empresa ser más eficiente fabricando en una ubicación y vendiendo en otras (es decir, separar físicamente producción y consumo). El uso de las TIC, por su parte, permite el rápido transporte de información, lo cual posibilita la coordinación de diferentes tareas realizadas en distintos lugares. Es decir, permite separar no sólo producción y consumo, sino las diferentes tareas de producción entre sí. Se pasa, por tanto, a poder comerciar con tareas y no sólo con productos. La competencia mundial ya no se basa en encontrar las ubicaciones más eficientes para la totalidad de las cadenas de valor de las empresas, sino en descubrir los mejores lugares donde llevar a cabo los diferentes elementos que componen las mismas. Además, el hecho de poder intercambiar eficientemente información y conocimiento, permite al sector servicios participar más activamente de un proceso hasta ahora muy monopolizado por los sectores primario e industrial.

La investigación, el desarrollo y la innovación, como funciones integrantes de la cadena de valor de las empresas, se han incorporado a la globalización. La mayor complejidad de los proyectos de I+D, cada vez más grandes, costosos y multidisciplinarios, unido a un contexto de competencia de creciente

intensidad (lo cual implica que las empresas necesiten obtener economías de escala y rapidez en la obtención de innovaciones) han llevado a las empresas a buscar las maneras más eficientes de ejecutar las funciones indicadas. La globalización es un modo de conseguir este objetivo, por lo que las empresas cruzan fronteras para ubicar unidades de I+D fuera de sus países de origen y colaboran con entidades extranjeras, si con ello consiguen mayor excelencia investigadora, menores costes, más capacidad para ejecutar grandes proyectos y desarrollar productos y servicios más competitivos.

Esta tendencia hacia la globalización de la I+D no sólo se observa a escala empresarial, sino que también aparece en los sistemas de innovación en su totalidad (es decir, en 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), cada vez más internacionalizados e integrados en las redes mundiales del conocimiento. Las razones para que esta tendencia se produzca también en sistemas superiores al de empresa individual son parecidas a las explicadas (la búsqueda de la eficiencia de la I+D en todos los sentidos), complementadas por el impulso político que se manifiesta con medidas de apoyo orientadas a la internacionalización de la actividad innovadora.

La internacionalización de la actividad de I+D de las empresas e instituciones que ejecutan I+D puede realizarse a través de uno o varios de los canales siguientes:

La cooperación internacional entre socios de más de un país para generar nuevo conocimiento científico o tecnológico, reteniendo cada parte su identidad institucional y su estructura accionarial (por ejemplo, creación *ad hoc* de consorcios de I+D en el marco de programas de incentivos a la I+D).

La generación de conocimiento e innovación realizada por las empresas multinacionales que crean innovaciones cruzando fronteras, ya sea a través de la creación de redes

de I+D estableciendo o comprando unidades de I+D en el extranjero (por ejemplo, la inversión directa en I+D).

La explotación internacional del conocimiento y la tecnología a través del comercio internacional, concesión de licencias o patentes, etc.

La movilidad internacional del personal científico y tecnológico.

El capítulo estudia primero el fenómeno desde la perspectiva de los sistemas de innovación, para después analizar la internacionalización de la I+D empresarial, con algún énfasis en las empresas multinacionales, que juegan un importante papel en el proceso.

## La creciente dimensión internacional de los sistemas de innovación

Como se ha puesto de manifiesto en la introducción, los sistemas de innovación están cada vez más integrados a escala mundial. Del antiguo objetivo de crear sistemas de innovación fuertes a partir del desarrollo de capacidades internas (ya sea a escala nacional, regional o local), se está pasando a basar la fortaleza de los mismos en su capacidad para integrarse en las redes mundiales del conocimiento.

La internacionalización de los sistemas de innovación se caracteriza por la participación de muchos tipos de actores (grandes multinacionales, pequeñas *start-up* tecnológicas, empresas usuarias de tecnología, institutos de investigación, investigadores, organizaciones de intermediación, etc.) y por utilizar una amplia variedad de canales, como los indicados en el apartado anterior. A continuación se examinan algunos de los aspectos que caracterizan esta dimensión internacional de los sistemas de innovación.

### La inversión en I+D. Nuevos actores en la escena internacional

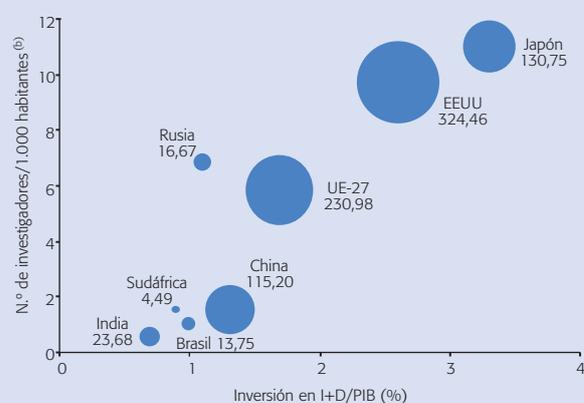
El nivel de inversión en I+D de los países está directamente relacionado con su prosperidad económica y social. Tradicio-

nalmente los países con una mayor actividad en I+D son los de la OCDE (gráfico 75). Claramente el mayor volumen de inversión en I+D (tanto en términos absolutos como en relación al PIB) corresponde a EEUU, Japón y la Unión Europea, que son asimismo, junto con Rusia, las tres áreas con mayor número de investigadores por habitante. En el panorama internacional están apareciendo nuevos entrantes como China, con una importante inversión absoluta en I+D, e India, Brasil o Rusia, que dedican crecientes recursos a esta materia.

En términos de crecimiento, los países no-OCDE aumentan su inversión en I+D a tasas muy superiores a las de los de la OCDE. China, por ejemplo, ha incrementado su gasto a una tasa interanual media del 18,5% en el período 2000-2005.

En los países OCDE, la inversión en I+D procede principalmente de las empresas tanto en términos de ejecución como de financiación de la misma. La creciente internacionalización de esta actividad se demuestra analizando las fuentes que financian la I+D en los distintos países. En 2005 el 10% de los fondos para llevar a cabo I+D en las empresas privadas de la Unión Europea provinieron del extranjero, ya sea de empresas privadas, instituciones públicas u organizaciones internacionales (gráfico 76). Este porcentaje es creciente y, si bien es cierto que la

**Gráfico 75.** Esfuerzo en I+D como porcentaje del PIB (en miles de millones de US\$ PPA a precios corrientes<sup>(a)</sup>) y número de investigadores por 1.000 empleados en países seleccionados, 2005

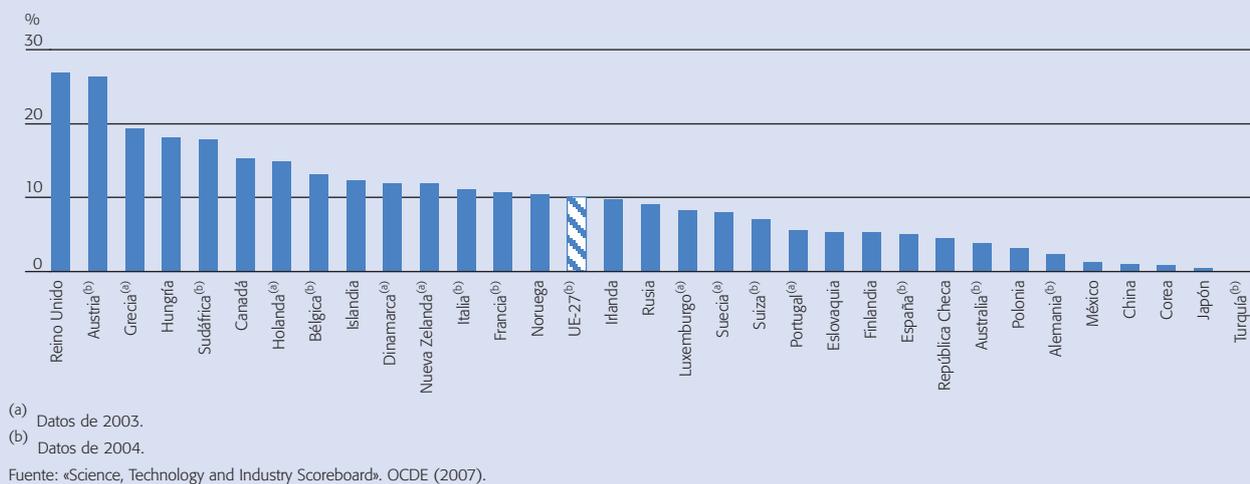


(a) El tamaño de la burbuja indica el gasto en I+D en miles de millones de dólares EEUU corrientes ajustados por Poder de Paridad Adquisitivo (PPA). Los datos para Brasil, India y Sudáfrica son de 2004.

(b) Los datos para India son de 2000 y para la UE-27 de 2004.

Fuente: «Science, Technology and Industry Scoreboard». OCDE (2007).

**Gráfico 76.** Fondos extranjeros como porcentaje de la inversión total en I+D, 2005



mayor parte de estos fondos proviene de empresas con relación matriz-filial, la financiación con origen en fuentes no vinculadas a las empresas receptoras crece. Como ejemplo, el 20% del total de la financiación extranjera para la I+D ejecutada por empresas de países como Holanda, Dinamarca, Suecia o Noruega proviene de empresas no relacionadas entre sí. Esto indica que el sector privado de estos países está abriendo sus procesos de innovación a otras empresas.

El protagonismo en la internacionalización de la innovación es también de los países OCDE, si bien algunos países emergentes como China, India, Brasil o Rusia están empezando a jugar un papel (por ahora modesto) en el proceso.

**La movilidad de los recursos humanos**

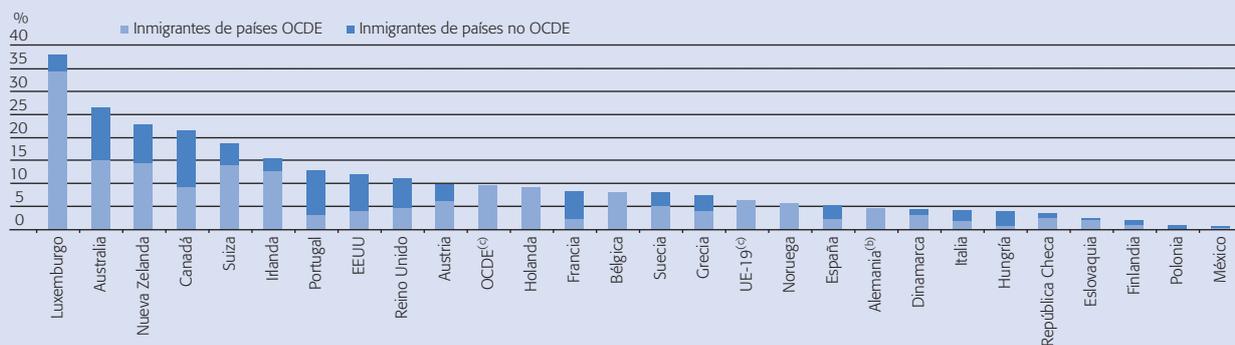
La eficiencia de los sistemas de innovación radica tanto en su capacidad de generar nuevo conocimiento como de explotar el caudal de conocimiento existente y de asimilar conocimiento generado fuera del sistema. Dado el carácter tácito de buena parte del conocimiento, la movilidad de los recursos humanos cualificados se erige como uno de los mecanismos principales para su difusión. Además, como se verá más adelante, la búsqueda de talento es uno de los principales motivos para internacionalizar la I+D.

Del mismo modo que los flujos económicos y de información circulan internacionalmente, las personas también lo hacen. Hay países con un alto grado de extranjeros entre los profesionales y técnicos cualificados (gráfico 77), y las tendencias apuntan a que estos porcentajes crecerán, movidos por las políticas de «captación de cerebros» que ponen en marcha muchos países, que tienen por objetivo hacer atractiva la estancia de personal cualificado en ellos (a través de proyectos profesionales y personales interesantes).

Las personas con formación más avanzada suelen desplazarse a otros países en mayor medida que las que poseen un menor nivel educativo. Por ello, la mayor parte de los países de la OCDE tienen mayores porcentajes de profesionales y tecnólogos (personal con formación superior en ciencia e ingeniería) entre los residentes de nacionalidad extranjera que entre los propios ciudadanos del país, es decir, atraen a personal cualificado. De esta emigración de personal cualificado, los Estados Unidos captan alrededor del 45% de los nacidos en el resto de países de la OCDE. Alemania, Reino Unido y Francia captan otro 20%.

El incremento de la actividad de I+D en todo el mundo está haciendo que la demanda de personal cualificado aumente. En algunas áreas como la Unión Europea, Rusia o Japón, las tendencias demográficas (sobre todo, el bajo número de nacimientos y el envejecimiento de la población) hacen que el número de doctorados, graduados y estudiantes en carreras técnicas (ciencias e

**Gráfico 77.** Inmigrantes cualificados sobre el total de empleo de profesionales y tecnólogos en los países de la OCDE por área de origen del personal inmigrante, 2000 ó 2001<sup>(a)</sup>



(a) Datos no disponibles para Japón, Islandia, Corea y Turquía, que han sido excluidos del total OCDE.

(b) Los datos no incluyen un número significativo de empleados cuyo país de origen es desconocido.

(c) Los datos de inmigrantes de países no OCDE no están disponibles para Holanda, Bélgica, Noruega y Alemania, por lo que los datos sólo reflejan los inmigrantes de países OCDE para los que hay datos.

Fuente: «Science, Technology and Industry Scoreboard». OCDE (2007).

ingenierías), cantera de profesionales en ciencia y tecnología, no sea suficiente para satisfacer las necesidades futuras. Si esta tendencia continúa, los EEUU o China cubrirán dichas necesidades, incrementando los flujos de personal de ciencia y tecnología.

### Los indicadores de internacionalización de la I+D y la tecnología

Las estadísticas de I+D ofrecen otros indicadores que ponen de manifiesto el nivel de internacionalización de esta actividad. Si se recorre la «cadena de valor de la innovación», se puede analizar:

- El grado de internacionalización de la ciencia.
- El grado de internacionalización de la investigación aplicada.
- El grado de internacionalización de la innovación «intangibles».
- El grado de internacionalización de la innovación tangible.

La coautoría de artículos científicos es un índice de la colaboración en ciencia, ya que refleja en qué medida el conocimiento es compartido entre los investigadores. Hasta hace pocos años, esta colaboración se circunscribía principalmente a los investigadores de una misma institución.

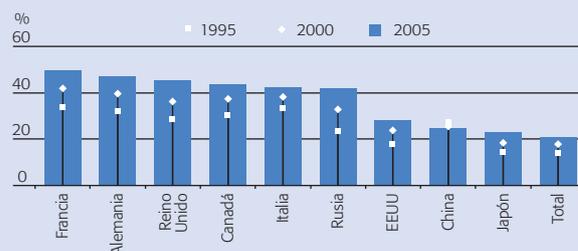
En la última década, la coautoría entre investigadores de instituciones diferentes, ya sean de la misma o de distinta na-

cionalidad, ha crecido en importancia (gráfico 78). En 2005 el 20% de los artículos científicos tenían coautores de distintos países, tres veces más que en 1985.

El grado de colaboración internacional varía en función del área geográfica de que se trate, de modo que los grandes países europeos (Francia, Alemania y el Reino Unido) internacionalizan más su producción científica que EEUU o los países asiáticos. En China el porcentaje se ha mantenido prácticamente constante en los últimos años.

El número de patentes con inventores conjuntos (coinventores) de distinta nacionalidad es un indicador que mide el grado de internacionalización de la investigación aplicada y el desarrollo. Este indicador creció, a escala mundial, desde el

**Gráfico 78.** Porcentaje de artículos científicos con coautores internacionales en algunos países sobre el total de artículos<sup>(a)</sup> <sup>(b)</sup>



(a) Sólo se han analizado artículos en ciencias de la naturaleza.

(b) Datos disponibles sólo para los países indicados.

Fuente: «Science, Technology and Industry Scoreboard». OCDE (2007).

4% en el período 1991-1993 hasta el 7% en el período 2001-2003 (gráfico 79). Los países pequeños, o los que tienen economías menos desarrolladas, tienden a un porcentaje más alto de coinventión internacional, debido a que tienen que superar las limitaciones por el reducido tamaño de sus mercados internos o por la falta de infraestructuras necesarias para el desarrollo de la tecnología.

Los grandes países de economías desarrolladas muestran porcentajes de coinventión internacional entre el 12% y el

23% en 2001-2003. El crecimiento de este indicador durante el período analizado es también más elevado en estos países que en el resto.

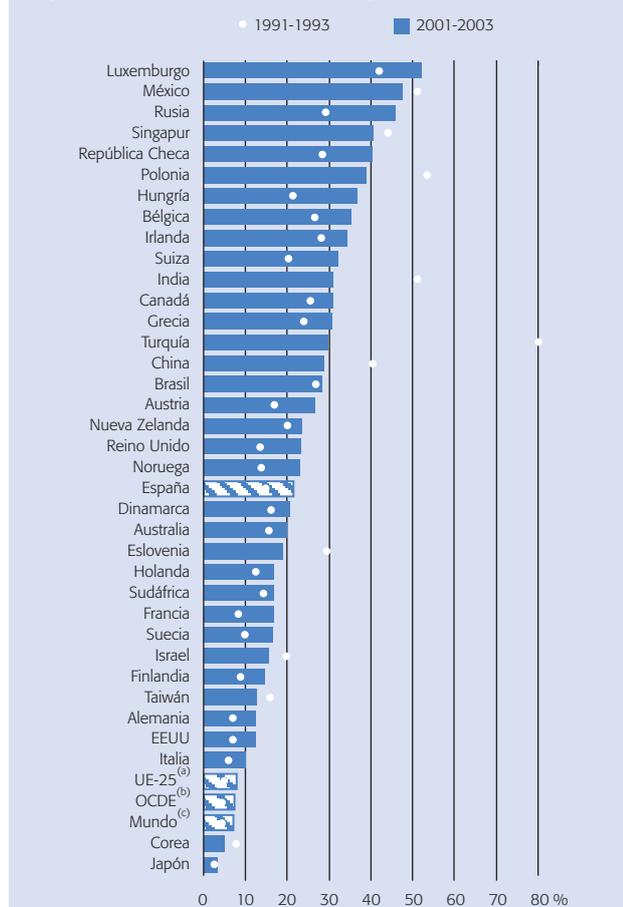
Por último, si se analizan las nacionalidades de los coinventores, aparece que la cercanía geográfica y cultural es un factor importante, junto con el poder de atracción de los EEUU: los países de la UE colaboran esencialmente con otros países europeos, mientras que el resto del mundo lo hace principalmente con inventores de EEUU, con las excepciones de Brasil y Sudáfrica, que colaboran más con la UE.

Por su parte, la balanza de pagos tecnológica mide los intercambios de tecnología no incluidos en «productos físicos» (es decir, venta e intercambio de patentes y licencias, ingresos por royalties tecnológicos, asistencia técnica y transferencia de tecnología y conocimiento). A diferencia de la inversión en I+D, este indicador considera pagos y cobros por tecnologías disponibles para ser incluidas en los procesos productivos. En términos globales y en el área OCDE, los flujos internacionales por estos conceptos aumentaron considerablemente (gráfico 80), y los países del área mantienen su posición de exportadores netos de tecnología.

La lectura de las balanzas tecnológicas debe de hacerse con cuidado. En su análisis hay que considerar aspectos cualitativos, ya que un déficit no implica una baja competitividad de la tecnología existente en el país, porque puede estar ocasionado por un aumento de las importaciones de tecnología extranjera, o por una caída de los ingresos del exterior (así, el caso de Irlanda es debido principalmente a la gran presencia de filiales extranjeras que traen su tecnología de sus países de origen). De igual modo, un superávit puede deberse a un alto grado de autonomía tecnológica o a una dificultad en asimilar tecnología desarrollada por terceros.

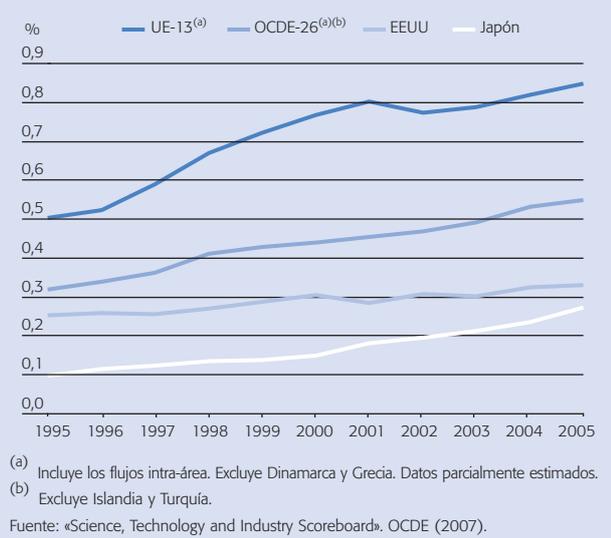
En el último escalón de la «cadena de valor de la innovación» está el comercio internacional de productos y servicios de alta y media intensidad tecnológica. Este tipo de comercio ha crecido más en los últimos años que el de productos en general (gráfico 81) y constituye el núcleo del comercio manufacturero de los países OCDE. En algunos países emergentes (como China), las exportaciones de productos de alta tecnología han crecido exponencialmente, aunque dependen mucho de las

**Gráfico 79.** Porcentaje de patentes registradas en la Oficina Europea (EPO) con coinventores de distinta nacionalidad en los países de la OCDE sobre el total de patentes, 2001-2003



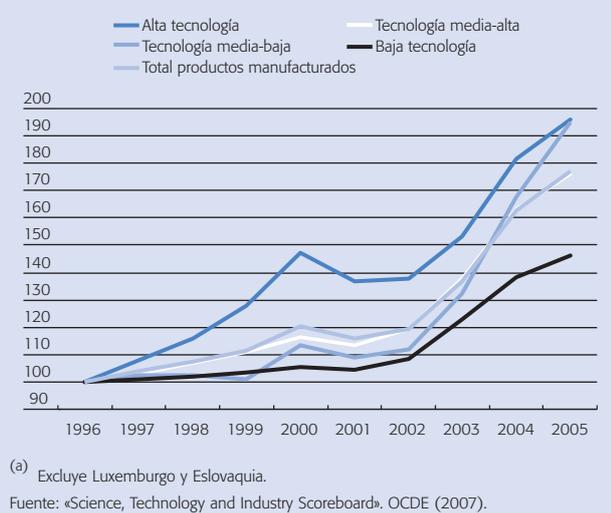
Nota: Los porcentajes están calculados por simple conteo de patentes basados en la fecha de prioridad y en el país de residencia del inventor.  
 (a) La UE es tratada como un solo país. La cooperación intra UE está excluida de los datos.  
 (b) Los datos de la OCDE muestran las patentes de residentes en los países miembros que involucran a inventores de varios países.  
 (c) Los datos del total mundial consideran todas las patentes EPO que involucran a inventores de varios países.  
 Fuente: «Science, Technology and Industry Scoreboard». OCDE (2007).

**Gráfico 80.** Tendencias en las balanzas de pagos tecnológicos por área geográfica, como porcentaje del PIB, 1995-2005



importaciones de productos en los mismos sectores. Esta relación entre importación de componentes y exportación de productos acabados indica que en estos países emergentes se llevan a cabo tareas de ensamblado y montaje, más intensivas en mano de obra, por sus bajos costes laborales. El valor añadido del producto estaría incorporado en los componentes importados, normalmente desde países desarrollados.

**Gráfico 81.** Media de las exportaciones e importaciones de productos manufacturados de los países de la OCDE<sup>(a)</sup> por intensidad tecnológica, 1996-2005 (índice 100 = 1996)



### Las políticas de internacionalización de la I+D+i

El fenómeno de la internacionalización de la I+D empresarial (y, en general, de los sistemas de innovación) ha obligado a los gobiernos a adaptar sus políticas en este campo. Ante los nuevos retos se plantean nuevos objetivos, que persiguen incorporar las ventajas de internacionalizar la I+D en la mejora de la competitividad de sus sistemas de innovación.

Reconociendo las ventajas, los gobiernos también perciben riesgos en la tendencia hacia la internacionalización de la I+D: el temor a que se reduzca la base científica nacional, el no poder alcanzar masa crítica para su I+D estratégica, el no ser capaces de aprovechar todas las externalidades positivas (*spillovers*) que se generan en el proceso, la «fuga de cerebros» y la presión de la opinión pública hacia un cierto nacionalismo tecnológico son algunos de ellos.

La respuesta a estos retos ha de venir de una comprensión del fenómeno de globalización de la I+D y de un conocimiento profundo de las fortalezas competitivas del país. Para integrar sus sistemas de innovación en el marco de una I+D globalizada, los países deben disponer de una serie de elementos básicos:

- Unas excelentes condiciones marco (estabilidad política, infraestructuras, un mercado de tamaño suficiente y en crecimiento, política fiscal atractiva, etc.).
- Un sistema nacional de innovación de excelencia y basado en las fortalezas del país (universidades de excelencia, infraestructura tecnológica adecuada, buen marco legislativo en aspectos de propiedad intelectual, y personal investigador y técnico de excelencia).
- Una decidida vocación hacia la integración de su sistema de innovación en el marco internacional.
- Unas políticas específicas y coherentes: hasta hace pocos años, los países de la OCDE no se han planteado elaborar estrategias dedicadas e integrales para aprovechar los beneficios de la internacionalización de la I+D. De hecho, estas políticas estaban incluidas en otros marcos y han tenido en cuenta intereses y perspectivas únicamente na-

## II. Ciencia, tecnología y sociedad

cionales y orientados a resolver elementos particulares de la internacionalización de la I+D como la fuga de cerebros o la atracción de inversión extranjera en I+D, por ejemplo. Hace falta que las políticas de fomento de la internacionalización de la I+D estén coordinadas horizontalmente con las de todas las áreas que afecten aquéllas (educación, ciencia e innovación, pero también macroeconomía, comercio, política fiscal, de competencia, de desarrollo y de empleo), y verticalmente entre los niveles de gobierno regionales, nacionales e internacionales.

Las políticas deben intentar obtener el mayor beneficio de todas las formas de internacionalización posibles. Para sacar el máximo partido de la actividad de internacionalización de la I+D de las empresas multinacionales, las políticas deben de

promover especialmente la integración en el tejido económico local de la inversión directa en I+D (del país hacia el extranjero y del extranjero hacia el país), prestando especial atención al aprovechamiento de las externalidades positivas que se generan tanto en uno como en otro modo, integrándolas en los procesos productivos locales. Las externalidades positivas de la inversión directa extranjera en I+D se concretan en mayor competencia (y, por tanto, mayor presión para ser más eficientes), la puesta al día de la capacidad de innovación nacional, el incremento del empleo en I+D, la formación de personal nacional, etc. Las empresas nacionales que realizan inversión directa en I+D en el extranjero pueden aprovechar en su beneficio el mismo tipo de externalidades positivas que generan otras empresas que realicen I+D en la misma ubicación.

### **Cuadro 7.** El rol estratégico de las filiales extranjeras de la sociedad Fraunhofer de Alemania

La sociedad Fraunhofer (FhG) es una de las mayores instituciones de investigación en Alemania. Financiada parcialmente por el gobierno alemán, tiene alrededor de cincuenta institutos que trabajan principalmente en ciencias aplicadas e ingeniería, y está involucrada en numerosas actividades internacionales. Dispone de una oficina en Bruselas, que le sirve de plataforma para el diálogo con las autoridades europeas, además de plataforma de comunicación oficial y para proporcionar servicios de información.

En Asia la sociedad Fraunhofer dispone de oficinas de representación, enfocadas a labores de marketing y de desarrollo de negocio, que le sirven de puente entre los mercados locales y sus institutos. En los EEUU tiene una sociedad filial (Fraunhofer USA Inc.), situada en Plymouth, Michigan, que opera a través de cinco laboratorios en la costa este (los Fraunhofer Centers). El objetivo de esta fi-

lial, además de extender el mercado y transferir tecnología alemana a los EEUU es proporcionar acceso a la amplia experiencia científica norteamericana a través de colaboración con grupos de investigación de excelencia mundial, y permitir al personal alemán adquirir experiencia y cualificación trabajando en un entorno internacional.

La cooperación con las unidades en EEUU también permite a Fraunhofer, a través de los clientes y socios de su filial, probar su tecnología en el mercado norteamericano, y decidir si es competitiva, si debe de adaptarse a las condiciones locales o si no es competitiva. En su experiencia, Fraunhofer ha descubierto que la existencia de un socio local es fundamental para adaptarse a las necesidades de sus clientes norteamericanos para beneficiarse mutuamente de la relación. Hoy, la filial norteamericana de Fraunhofer es un punto de apoyo para las relaciones entre Alemania y EEUU.

## II. Ciencia, tecnología y sociedad

Para aprovechar el efecto de las externalidades positivas de la inversión directa extranjera en I+D, hay que crear capacidades de absorción de las mismas en los sistemas de innovación nacionales. Esto debe ser una prioridad de las políticas de atracción de inversión en el extranjero de I+D, ya que el comportamiento económico de un país o región depende cada vez más de su habilidad para adquirir y asimilar conocimiento desarrollado en cualquier parte. Estas habilidades han de ser desarrolladas tanto en el sentido de que las empresas nacionales sean capaces de absorber la tecnología desarrollada por las empresas extranjeras que se instalan en el país, como en el de que las empresas con actividades en I+D en el extranjero sean capaces de abrir canales para que las empresas nacionales se beneficien también de esa tecnología.

Por su parte, para aprovechar las ventajas de la internacionalización de la innovación los decisores políticos deben de fomentar:

La cooperación internacional en I+D de los principales agentes del sistema de innovación (empresas, instituciones de la oferta científico tecnológica, etc.), con el objetivo de conectar al mismo en las redes internacionales de excelencia. Las administraciones públicas pueden jugar un papel de apoyo no necesariamente dinerario, ayudando en la búsqueda de socios, promocionando la tecnología nacional a escala internacional, etc. Estas estrategias deben tener un enfoque selectivo en áreas tecnológicas en las que el país tenga fortalezas, y es aconsejable el uso de estrategias de aproximación diferenciadas en función de los países objeto de la cooperación (en definitiva, que existan objetivos claros en cada iniciativa de cooperación particular). Una buena manera de fomentar la cooperación internacional es abrir los programas nacionales a la participación extranjera.

### **Cuadro 8.** Los programas tecnológicos en Finlandia

Los objetivos de los programas de incentivos a la I+D+i de la agencia finlandesa para la tecnología y la innovación (TEKES) han ido adaptándose a las condiciones del entorno nacional e internacional. En la década de 1980, los programas estaban enfocados en promover el acceso y la gestión de tecnologías en rápido desarrollo para su uso en la industria. En la siguiente década, el enfoque se amplió para abarcar también aspectos relacionados con la competitividad en general y con los cambios regulatorios. Hoy el enfoque es todavía más integrado, promoviendo la participación en redes y el aprendizaje a través de las externalidades que surgen de otros proyectos.

Más de la mitad de las ayudas de TEKES orientadas a las grandes empresas son para programas de tecnología que buscan la internacionalización de la I+D sobre cuatro pre-

misas: selectividad en los proyectos que se financian, coherencia con los programas nacionales, promoción de la innovación y el desarrollo de entornos innovadores. Los programas tecnológicos de TEKES están orientados a objetivos concretos y están abiertos a la participación de empresas internacionales de cuatro maneras: proyectos conjuntos, subcontratación a entidades extranjeras (si no existen recursos en el país), transferencia de tecnología en forma de compra de licencias u otras modalidades, y colaboración con empresas extranjeras en la difusión de los resultados de los proyectos.

En 2002 el 37% de todos los programas tecnológicos financiados por TEKES (que abarcaban el 55% del presupuesto) incluían algún tipo de cooperación internacional. El 52% de los participantes extranjeros eran europeos, el 27% estadounidenses y el 5% japoneses.

El fomento de la «circulación» y «conexión» de cerebros, sin miedo a las aparentes consecuencias negativas que esto pueda tener (el temor de muchos países a la «fuga de cerebros» y a la descapitalización de talento). La respuesta política debe consistir en el diseño de acciones que promuevan el retorno de los emigrantes cualificados, haciendo atractivas las condiciones laborales de éstos en sus países de origen, así como fomentar la «circulación de cerebros», puesto que está demostrado que las mayores ganancias de capital tecnológico se consiguen fomentando la estancia en el extranjero de científicos y técnicos nacionales, a la vez que se crean condiciones para hacer atractiva la estancia en el país de personal nacional y extranjero. La idea es que el saldo global sea positivo, sin concentrar las acciones en las personas que salen del país a trabajar fuera, sino también en las que pueden potencialmente entrar a trabajar dentro.

Situar el foco de las políticas en el aprovechamiento mutuo del conocimiento generado en cualquier parte, más que en la protección del uso del conocimiento generado internamente (aunque esto no quiere decir que haya que eliminar la inclusión de cláusulas de protección de la propiedad intelectual en los contratos). La internacionalización de la I+D exige poner en red el conocimiento generado, buscando soluciones innovadoras que permitan tanto el aprovechamiento como la protección del conocimiento generado. Esto es especialmente relevante en las relaciones con países en desarrollo, en las que se deben encontrar modos innovadores de cooperación sostenible en I+D que tengan en cuenta objetivos de desarrollo mundial, lo que redundará a medio plazo en la creación de riqueza global y, por tanto, en mercados más amplios.

El abandono de instrumentos proteccionistas, que no han servido para dar soluciones a los problemas derivados de la globalización.

Incentivar fiscalmente la implantación de centros de I+D empresariales por parte de empresas extranjeras en las mismas condiciones que si fueran propias, en especial en los polos o *clusters* de desarrollo tecnológico.

## La internacionalización de la I+D empresarial

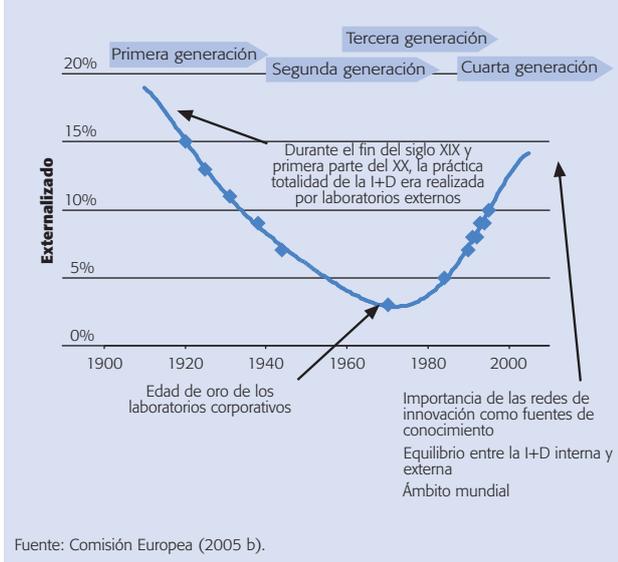
Las empresas están analizando, cada vez más, nuevos modos de encontrar conocimiento para incorporarlo en la creciente complejidad de sus productos y procesos. La externalización de la función de I+D (nacional o internacional), en cualquiera de sus formas, permite compartir recursos, reducir riesgos, explotar sinergias y reducir duplicidades en el esfuerzo en I+D. Las empresas, debido a la pérdida de control por las largas distancias, a la desconfianza en las entidades extranjeras y a la alta especialización de los activos tecnológicos necesarios para llevar a cabo esta actividad, han sido hasta hace poco reticentes a ejecutar actividades de I+D en el extranjero, pero la creciente globalización de la competencia ha cambiado esta mentalidad. En una encuesta llevada a cabo por «The Economist Intelligence Unit» en 2007 entre 300 directivos de empresas, el 65% de ellos manifestaron que externalizaban internacionalmente alguna parte de su proceso de I+D, y en 2010 esperaban hacerlo el 84%.

### **Análisis de la evolución y la situación de la internacionalización de la I+D empresarial**

Como se indica en el gráfico 82, la externalización de la I+D se ha incrementado de manera constante en los últimos treinta años, después de una larga fase de descenso, culminada hacia los años 1960-1970, en los que sólo el 3% de la I+D corporativa, en media, era comprado en el exterior. Desde entonces este porcentaje se ha cuadruplicado, indicando que la externalización es un complemento a la I+D realizada dentro de las empresas.

El análisis de la externalización internacional, *offshoring*, es un proceso complejo y difícil de valorar a través de indicadores directos. Los más utilizados son los relacionados con la actividad de I+D de las multinacionales en el extranjero, de-

**Gráfico 82.** Hacia una mayor externalización de la I+D

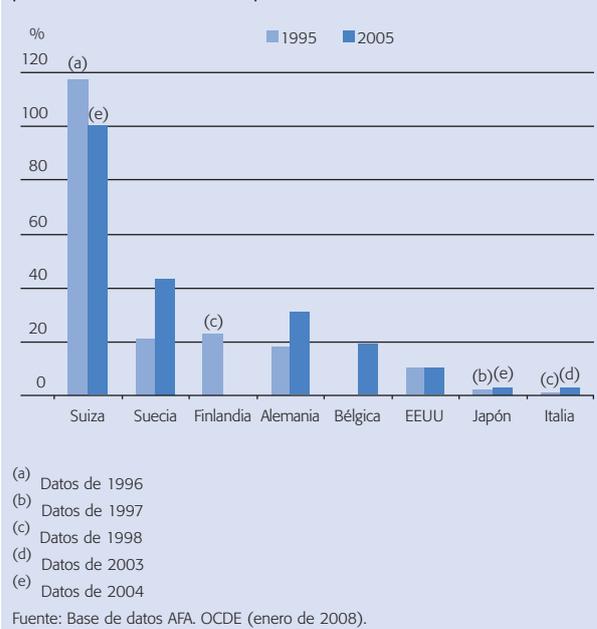


bido a que el proceso de internacionalización de la I+D está en una parte importante protagonizado por este tipo de empresas.

Los estudios realizados recientemente muestran que las empresas que más invierten en I+D están internacionalizando cada vez más esta actividad. Así, en una encuesta de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) entre las empresas que más invierten en I+D, realizada en 2004-2005, las empresas consultadas revelaron que en 2003 el 28% de su presupuesto para I+D fue invertido fuera de sus países de origen, bien en forma de contra-

tos con entidades extranjeras, bien como inversión ejecutada por sus filiales en el extranjero. Desde 1991 hasta 2001, la parte de I+D ejecutada en filiales extranjeras de empresas con sede en la OCDE creció más del 50%. De acuerdo a estadísticas de la OCDE sobre las actividades de las empresas multinacionales, en la mayor parte de los países las empresas han incrementado el porcentaje de su actividad de I+D ejecutada en el exterior (gráfico 83).

**Gráfico 83.** Inversión en I+D ejecutada por filiales en el extranjero como porcentaje de la ejecutada en el país de origen en empresas multinacionales de países seleccionados



**Cuadro 9.** La internacionalización de la I+D de Telefónica

Telefónica comenzó en 1990 su proceso de expansión internacional. Hoy es uno de los tres mayores operadores de telecomunicaciones del mundo, con presencia destacada en 25 países y más de 260 millones de clientes. Esta empresa ha ido internacionalizando sus actividades de I+D+i en paralelo al propio proceso de expansión comer-

cial a otros mercados, intentando adaptar los productos a las necesidades específicas de cada país, aprovechar las capacidades locales e integrar el conocimiento que existía en las empresas que Telefónica ha ido adquiriendo. La estrategia de innovación global de Telefónica es liderada desde las áreas de innovación y transformación de su

Corporación. Las actividades de I+D más estratégicas son realizadas por Telefónica I+D, el mayor centro de I+D privado de España.

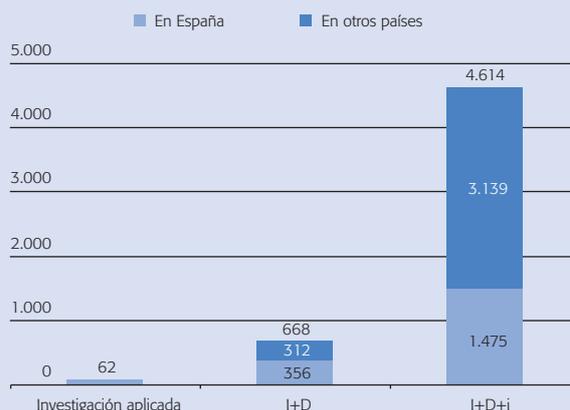
Siguiendo las etapas del proceso innovador, la totalidad de las actividades de investigación aplicada son realizadas por Telefónica I+D en España con una visión global de las necesidades de todo el Grupo. Una parte significativa de estas actividades se realiza a través de proyectos en cooperación cofinanciados por las administraciones españolas y de la UE. Se puede decir que en torno a Telefónica se está creando uno de los mayores sistemas de innovación del sector europeo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Como ejemplo, durante 2008, Telefónica I+D participó en 95 proyectos europeos junto con casi 1000 organizaciones, incluidas 150 universidades. Telefónica también tiene acuerdos específicos con organizaciones como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) o empresas como Microsoft, Yahoo!, Google o Huawei.

El esfuerzo en internacionalizar la actividad de Telefónica I+D, está siendo facilitado por la integración en su plantilla de perfiles científicos internacionales, la repatriación de españoles con trayectoria internacional (desde directores a otros niveles) y la incorporación de doctorandos y tecnólogos como visitantes internacionales.

Otro instrumento es la adquisición, a través de un programa de capital-riesgo, de participaciones en empresas de base tecnológica, con el objetivo de incorporar sus resultados en el proceso de innovación de Telefónica.

El esfuerzo en actividades de desarrollo tecnológico multiplica por diez el realizado en investigación aplicada, y es promovido por las diferentes empresas del Grupo. Casi la mitad del esfuerzo en I+D se realiza fuera de España con el apoyo de socios tecnológicos (figura C9-1). La propia Telefónica I+D ha ido internacionalizando su actividad para adaptar los productos desarrollados a las necesidades locales. Apoyando esta estrategia, se han creado en Brasil y

**Figura C9-1.** Esfuerzo en I+D+i de Telefónica (en millones de euros), 2008



Fuente: Telefónica. 2009.

México dos sociedades filiales de Telefónica I+D España. Actualmente, se está considerando la apertura de nuevos centros de I+D en otros países, como el Reino Unido.

En ocasiones el propio éxito de los desarrollos realizados o la madurez de la tecnología han aconsejado transferir su evolución a terceros. Este ha sido el caso de la transferencia a Alcatel-Lucent de la tecnología IPTV, asociada al servicio Imagenio, o más recientemente la transferencia a IBM, Atos-Origin e Indra de la evolución y mantenimiento de algunos de los sistemas de gestión de redes y servicios desarrollados en Telefónica I+D. Asociado a este proceso, se ha producido la internacionalización de la I+D de otras empresas españolas que acaban siendo suministradores de referencia de la empresa en otros países.

En el futuro el reto es hacer más eficiente y ágil el proceso de innovación, aproximándose a los clientes, aprovechando la potencialidad de Iberoamérica, potenciando las actividades de desarrollo de servicios para los mercados europeos y fortaleciendo la colaboración con empresas como China Unicom, el socio de Telefónica en Asia y con quien ya se trabaja en proyectos de I+D.

La mayor parte de la actividad de internacionalización de la I+D tiene lugar en la denominada Tríada (la Unión Europea, EEUU y Japón). Los EEUU y la Unión Europea son las localizaciones más relevantes para la I+D internacionalizada, sobre todo el primer país citado. De las tres áreas, las empresas localizadas en la Unión Europea son las más proclives a internacionalizar su I+D, seguidas de las estadounidenses y, a gran distancia, de las japonesas. Las empresas de países desarrollados más pequeños, con mercados domésticos limitados y con una base científico-técnica reducida en términos de cantidad, internacionalizan más rápidamente sus actividades de I+D que las de los grandes.

Si bien es cierto que un gran porcentaje de la actividad de I+D internacional se localiza en la Tríada, existen diferencias entre las tres áreas. Así, la Unión Europea es deficitaria en flujos de inversión de I+D extranjera, tanto con EEUU como con Japón. Además, está encontrando dificultades como destino de la I+D internacional ante países emergentes como China, la India o Brasil. A este respecto hay que indicar que las empresas con sede en países emergentes también han empezado a internacionalizar su I+D. Cuando lo hacen, suelen tender a realizarlo en países desarrollados para adquirir conocimientos y tecnología. Si lo hacen en otros países emergentes, las motivaciones suelen ser las de liderar el mercado, absorber el conocimiento existente y explotar sus capacidades en los países destino.

**Cuadro 10.** La inversión exterior de China. ¿Un actor emergente en la escena de la I+D internacional?

En 2005, la inversión china en el extranjero alcanzó aproximadamente los 12.300 millones de dólares, un incremento del 123% sobre 2004. Comparado con los más de 72.000 millones de dólares de inversión extranjera en China, la primera cifra parece pequeña, aunque tiene todos los visos de aumentar debido a las políticas del gobierno chino, que prevé que, para 2010, la inversión del país en el exterior alcance los 60.000 millones de dólares.

Aunque Asia e Iberoamérica representan actualmente el 90% de los destinos de estas inversiones, centradas en los sectores energético y de recursos naturales, las políticas del gobierno chino están fomentando la inversión en sectores intensivos en tecnología. Se promueve la inversión de las empresas chinas en estos sectores para crear imagen de marca y para fortalecer sus capacidades tecnológicas.

En los años recientes, unas cuantas empresas chinas (sobre todo de los sectores electrónico y de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones) han iniciado la internacionalización de las actividades de I+D, bien

mediante la adquisición de compañías extranjeras o estableciendo unidades de I+D en países de la OCDE. De hecho, el acceso a los centros de I+D extranjeros es una de las motivaciones principales para llevar a cabo estas inversiones. Por ejemplo, el acuerdo entre la empresa china TCL International y Thompson incluía los centros de esta última empresa en Alemania, Singapur y los EEUU. De igual manera, el acuerdo IBM-Lenovo asumió la propiedad de los centros de I+D de IBM en Japón y Carolina del Norte (EEUU).

Además de comprar centros ya existentes, las empresas chinas han realizado inversiones en unidades de I+D de nueva creación, con un total de 37 operaciones en 2005. De éstas, 24 lo fueron en países de la OCDE.

Aunque las empresas que han hecho estas operaciones son pocas en número y la escala de sus inversiones en I+D internacional es pequeña, una nueva generación de empresas chinas parece emerger en segmentos intensivos en ciencia y tecnología (en vez de en los tradicionales, intensivos en mano de obra). De acuerdo con un estudio realizado en 2006 por el Bos-

ton Consulting Group, 44 de las 100 empresas de los países emergentes candidatas a convertirse en importantes actores globales son chinas. De éstas, 18 están

en el sector de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones y algunas otras en el sector de la automoción.

Fuente: Adaptado de «OECD-China NIS Review Project, Module 3: Globalisation of R&D and China, mimeo», Kotilainen *et al.* (2007).

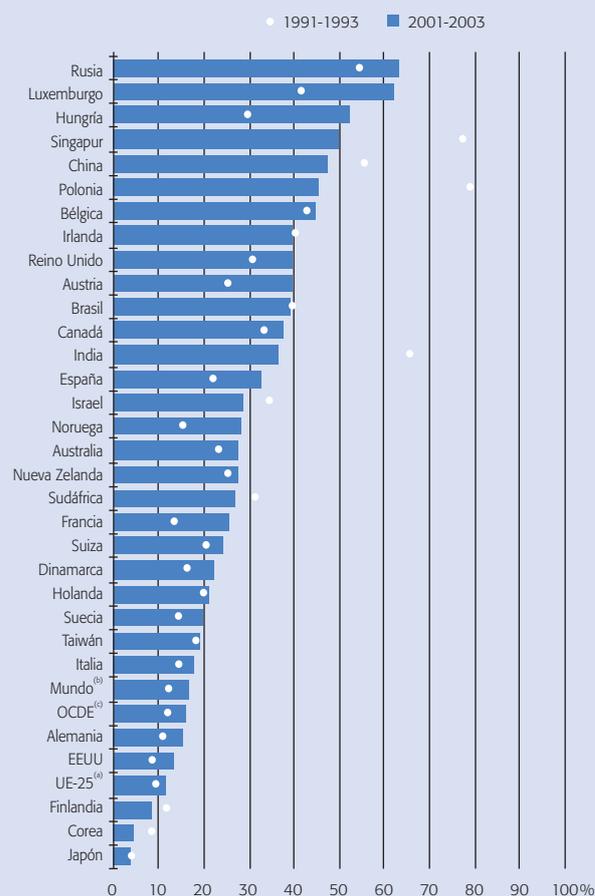
La tendencia hacia una internacionalización de la I+D empresarial cada vez mayor también se confirma analizando dos indicadores de la actividad de protección industrial:

El porcentaje de patentes con inventor nacional y propietario extranjero sobre el total de patentes (gráfico 84), que refleja el grado de control de las invenciones domésticas por empresas extranjeras, y es una medida de la inversión extranjera en I+D en el país.

El porcentaje de patentes con inventor extranjero y propietario nacional sobre el total de patentes (gráfico 85), que refleja el grado de control de las invenciones en el extranjero por empresas nacionales, y es una medida de la inversión en I+D de las empresas domésticas en el extranjero.

En media, el 16,7% de todas las patentes EPO en el período 2001-2003 pertenecían o estaban participadas por residentes de fuera del país en el que se había realizado la invención, comparado con el 11,6% en el período 1991-1993. La proporción de invenciones nacionales con propiedad extranjera en la Unión Europea era menor que en los EEUU y que la media de la OCDE. De igual modo, en el período 2001-2003 el 16,6% de todas las patentes EPO propiedad de residentes en un país habían sido invenciones realizadas en el extranjero, frente al 11,5% en el período 1991-1993. El porcentaje de propiedad nacional de invenciones extranjeras en la Unión Europea también era menor que en EEUU y que en la media de la OCDE.

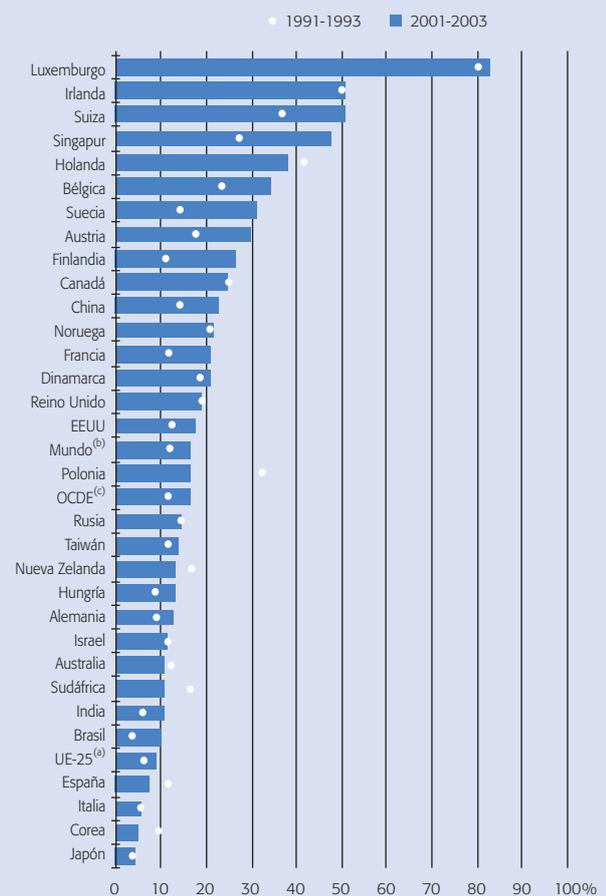
Gráfico 84. Patentes EPO de invención nacional y propiedad extranjera en los países de la OCDE, 2001-2003



Nota: Los porcentajes están calculados por simple conteo de patentes basados en la fecha de prioridad y en el país de residencia del inventor. Los porcentajes representan el número solicitudes de patentes EPO con propiedad extranjera sobre el total de patentes inventadas domésticamente. Este gráfico sólo cubre países con más de 200 solicitudes EPO en el período 2001-2003.  
 (a) La UE es tratada como un solo país. La cooperación intra UE está excluida del dato.  
 (b) Se consideran todas las patentes EPO con elementos de cooperación internacional.  
 (c) Muestra las patentes de residentes en los países miembros con elementos de cooperación internacional.

Fuente: «Science, Technology and Industry Scoreboard». OCDE (2007).

**Gráfico 85.** Patentes EPO de propiedad nacional e invención extranjera en los países de la OCDE, 2001-2003



Nota: Los porcentajes están calculados por simple conteo de patentes basados en la fecha de prioridad y en el país de residencia del inventor.

Los porcentajes representan el número solicitudes de patentes EPO de invención extranjera sobre el total de patentes propiedad de residentes en el país. Este gráfico sólo cubre países con más de 200 solicitudes EPO en el período 2001-2003.

- (a) La UE es tratada como un solo país. La cooperación intra UE está excluida del dato.
- (b) Se consideran todas las patentes EPO con elementos de cooperación internacional.
- (c) Muestra las patentes de residentes en los países miembros con elementos de cooperación internacional.

Fuente: «Science, Technology and Industry Scoreboard». OCDE (2007).

## Motivaciones de las empresas para la internacionalización de su I+D

### Diferentes motivos para internacionalizar la I+D

Las empresas, como se ha dicho, deciden internacionalizar su actividad de I+D para conseguir un mejor ratio coste-eficiencia, en un sentido amplio. Los factores que mejoran este ratio pueden ser de dos tipos: factores relacionados con la oferta científico-tecnológica y factores relacionados con la demanda de bienes y servicios. La tabla 11 muestra algunos de estos factores. Cuando se trata de internacionalizar a través de actividades cooperativas, muchos de los anteriores criterios son válidos: las empresas quieren aprender a través de la colaboración con otras empresas y entidades de excelencia para poder generar productos y servicios que sirvan para aumentar sus mercados, tanto nacional como internacionalmente. Además, quieren adquirir capacidades tecnológicas que les ayuden a ser más

**Tabla 11.** Criterios para que una empresa decida llevar a cabo una I+D internacionalizada

Factores desde la perspectiva de la oferta científico-tecnológica
– Aprovechar el acceso a centros de excelencia en el extranjero
– Aprovechar las externalidades positivas que generan otras empresas con I+D en el área.
– Disponer de acceso a talento científico y tecnológico de alta calidad.
– Tener mejor relación coste-eficiencia en algunas actividades.
Factores desde la perspectiva de la demanda de bienes y servicios
– Adaptación a los requisitos de los mercados extranjeros.
– Aprovechar la existencia de mercados líderes o con gran potencial en el extranjero.

Fuente: «The annual digest of Industrial R&D». European Commission (2006).

competitivas en el futuro, y estar presentes en la escena de la I+D internacional para aprovechar sus oportunidades.

Si se trata de empresas multinacionales que deciden realizar I+D en el extranjero, puede hablarse de dos tipos de motivaciones básicas:

La que trata de explotar internacionalmente los activos intelectuales generados en el país de origen. Los objetivos finales suelen ser la necesidad de estar próximos al mercado y adaptar productos y procesos a los mercados y requisitos locales, y normalmente se canaliza a través de inversión directa en unidades extranjeras de I+D (creadas o no) y la comercialización de tecnología. Este modelo se suele denominar como «explotación de activos tecnológicos», y está normalmente ligado a los factores de demanda y a innovaciones de tipo adaptativo.

En este modelo, la motivación principal es explotar al máximo la tecnología generada en la central. El flujo de información y conocimiento va de la central hacia las filiales, y el atractivo principal es el potencial de los mercados en donde se ubican las actividades de I+D.

La que busca ampliar la base propia de nuevos conocimientos a escala mundial. Este tipo de motivación se denomina de «aumento de activos estratégicos», suele canalizarse también a través de inversión directa, creando además consorcios de I+D con instituciones y empresas de prestigio por todo el mundo, con acuerdos de asesoramiento tecnológicos, etc. Esta motivación, al contrario que la primera, suele estar ligada a la búsqueda de la mejora de la competitividad a medio y largo plazo a través de una innovación más radical, y está ligada a factores de oferta.

En este modelo, los contextos locales son contemplados como fuentes de oportunidades y de competencias, y no sólo como meras extensiones de un imperio industrial. Cobra especial importancia el saber aprovechar las externalidades de otras empresas que realicen I+D en las mismas ubicaciones. Otro elemento importante en este enfoque es la existencia del componente tácito en el conocimiento, que es difícil de adquirir si no se está físicamente cerca de las fuentes. El flujo de conocimientos tiende a ir

desde las filiales hacia la central, y el principal motivo para elegir la localización de la I+D es la presencia de una base importante de talento, sobre todo en forma de personal de alta cualificación científico-tecnológica.

El enfoque de explotación de activos tecnológicos es el que suele predominar, aunque el de incremento de activos estratégicos está creciendo en importancia, por las razones aducidas en la introducción del capítulo. No obstante, ambas motivaciones se encuentran, en mayor o menor medida, en las decisiones de internacionalización de la I+D.

Los dos enfoques están también presentes a la hora de decidir internacionalizar las actividades de investigación o las de desarrollo. El acceso a los mercados locales es el incentivo principal para establecer unidades de desarrollo, mientras que el acceso a conocimiento científico en el país de destino motiva el establecimiento de unidades de investigación, que dan servicio a todo el sistema de I+D de la empresa.

Una vez que una empresa ha decidido internacionalizar su I+D, tiene que elegir el área geográfica en donde va a ejecutarla, ya sea a través de inversión directa o de actividades cooperativas. En la actualidad las actividades de I+D externalizadas internacionalmente se localizan principalmente en los países de la OCDE (con EEUU a la cabeza). No obstante, hay encuestas como la anteriormente mencionada de la UNCTAD en las que China aparece en tercer lugar e India en sexto como ubicaciones actuales de las unidades de I+D internacionalizadas. En la encuesta de «The Economist Intelligence Unit», la India (con el 24% de las respuestas), EEUU (22%) y China (14%) eran las ubicaciones preferidas por los encuestados para emprender actividades de I+D internacional.

Los motivos para internacionalizar en una u otra ubicación también están ligados a factores de oferta y de demanda, y guardan estrecha relación con los que inducen a una empresa a internacionalizar su I+D: desde el punto de vista de la demanda, el tamaño y calidad del mercado destino es fundamental, así como la facilidad con la que se pueden introducir las innovaciones. Desde el punto de vista de la oferta, la presencia de talento, en forma de personal de alta cualificación, parece ser el factor que más se va-

lora de una ubicación, aunque cuentan los factores de infraestructura tecnológica existente, la presencia de otras empresas con actividades de I+D que generen externalidades de las cuales se puedan aprovechar, la calidad del sistema educativo y otros. Hay que destacar que la existencia de una normativa avanzada en aspectos de propiedad industrial es un factor de importancia primordial a la hora de establecerse en una u otra ubicación.

### Caracterización

Las diferentes motivaciones citadas dan lugar a una serie de modelos de internacionalización de la I+D que se comentan a continuación.

### Caracterización por tipo de empresa

El tamaño y tipo de empresa sirve para una primera caracterización: no es el mismo modelo el que utiliza una multinacional, con grandes recursos de inversión y de capital relacional, que el de una *start-up* tecnológica. De los diferentes modos de internacionalizar la I+D explicados, las empresas multinacionales utilizan todos: cooperación, inversión y comercialización. Las empresas de menor tamaño, por lo general, no pueden acceder a la inversión exterior en unidades de I+D, por lo que internacionalizan su actividad innovadora principalmente a través de la cooperación y la comercialización de tecnología.

La inversión directa en unidades de I+D en el extranjero, a su vez, puede tomar la forma de creación de nuevas estructuras o de adquisición de unidades ya existentes. La implantación de unidades de I+D de nueva creación suele ser la forma elegida en el caso de que la motivación principal sea la de explotación de activos tecnológicos, ya que las innovaciones suelen tener carácter más adaptativo y deben estar próximas a las unidades productivas, mientras que la compra de unidades ya existentes puede ser una forma de tener acceso rápido a nuevo conocimiento. No obstante, existe una corriente de opinión que manifiesta que la internacionalización de la I+D vía inversión directa puede ser una consecuencia colateral de la compra de empresas en el extranjero por parte de las multinacionales.

La internacionalización vía acciones de cooperación (proyectos de I+D conjuntos, convenios con universidades y expertos para realizar acciones de vigilancia tecnológica, incluso alianzas internacionales entre empresas para realizar I+D) es un complemento a la inversión directa en I+D para las grandes empresas, a la vez que el canal más utilizado para la internacionalización de las empresas de menor tamaño (incluidas las *start-up* de base tecnológica). Esta vía, que cuenta con numerosos programas de ayuda pública, permite a las empresas acceder a una amplia gama de recursos, conseguir masa crítica para realizar proyectos más grandes, abaratar costes y compartir riesgos. La colaboración con los proveedores y/o clientes también puede ayudar a las empresas a desarrollar nuevos productos, procesos u otro tipo de innovaciones.

Esta idea de cooperar en la función de I+D, intercambiando conocimientos y tecnologías entre empresas y también otros tipos de organizaciones, es conocida como innovación abierta (*open innovation*), y deriva de la idea central de que es difícil que el conocimiento generado pueda permanecer en secreto mucho tiempo (dado que las tecnologías actuales han hecho que los flujos e intercambios de información sean cada vez más sencillos y universales), por lo que las empresas deben convivir con este hecho y procurar sacar el máximo provecho del mismo.

Desde 1991 hasta 2001, de acuerdo a algunos estudios sobre la materia, el número de alianzas tecnológicas internacionales prácticamente se dobló. La participación de empresas con sede en EEUU, aunque está disminuyendo, sigue siendo la mayoría en este tipo de acuerdos (un 73% en 2001). Paralelamente la participación de empresas y organizaciones de I+D de fuera de la Tríada en las alianzas tecnológicas crece, desde el 4% en 1991 hasta el 14% en 2001.

Las empresas prefieren establecer alianzas tecnológicas con socios que estén geográficamente cercanos. Así, dentro de la Unión Europea, el porcentaje de empresas que ha colaborado con entidades del área varía entre el 2% de Italia o España y el 14% de los países nórdicos, Bélgica o Luxemburgo, mientras que la colaboración con entidades de fuera de la UE es mucho menos frecuente (oscila entre el 2% y el 6% del total de empresas, según países).

**Cuadro 11.** La innovación del Grupo Iberdrola como variable de carácter estratégico para afrontar los retos del sector energético en un entorno internacional

Después de un período de fuerte expansión internacional, Iberdrola se ha consolidado como una de las cuatro compañías energéticas más importantes del mundo por capitalización bursátil. Esta posición se ha alcanzado fortaleciendo el compromiso por el desarrollo sostenible, el cuidado del medio ambiente y la innovación.

El compromiso de Iberdrola con la I+D+i es un elemento característico de su trayectoria. La actividad llevada a cabo durante el año 2008 ha supuesto nuevamente una importante dedicación, con un esfuerzo de 73 millones de euros, en línea con lo establecido en su Plan Estratégico de I+D+i 2008-2010. Es la eléctrica española que más invierte en I+D+i, según los resultados de la clasificación anual elaborada por la Comisión Europea (R&D Scoreboard).

Asimismo se ha convertido en una de las compañías más destacadas por su gestión de la I+D+i gracias al éxito de la implantación de una estrategia común para todas las áreas y todos los países, la colaboración con sus proveedores tecnológicos a nivel mundial y el impulso de la cultura de la innovación entre los empleados, lo que le ha valido el reconocimiento internacional del Instituto Eléctrico Edison de Estados Unidos (Premio Edison) y del IERE (International Research Electric Institute).

Iberdrola, a través de sus distintas filiales, participa en proyectos de I+D+i en España, Reino Unido (a través de Scottish Power desde el 2007) y Estados Unidos (a través de su filial Energy East, cuya integración se hizo efectiva en 2008). Estos proyectos se llevan a cabo en cinco líneas con alto impacto para los negocios de Iberdrola: mejora de la calidad en redes en sus tres componentes principales —seguridad, medio ambiente y calidad de suministro—; I+D para la creación de nuevos negocios de valor; innovación en procesos para mejoras de eficiencia; mejora en la O&M para optimizar los activos; compromiso con el medio ambiente y la seguridad.

Asimismo Iberdrola Ingeniería desempeña un papel fundamental en la I+D+i gracias a su marcada orientación tecnológica que la convierte en un elemento diferencial dentro del sector eléctrico. Esta filial tiene proyectos en más de 25 países en todo el mundo, con una cartera de 2.300 millones de euros lo que le permite ser el agente dinamizador de la internacionalización y expansión del Grupo IBERDROLA.

Iberdrola Renovables, por su parte, está presente en más de 20 países y es líder mundial en su sector. Cuenta con la mayor cartera de proyectos eólicos distribuidos por todo el mundo: 41% en EEUU, 24,6% en España, 9,6% en el Reino Unido y 24,7% en el resto del mundo.

En Europa la actividad de I+D+i de Iberdrola se centra principalmente en la colaboración con empresas del sector energético, a través de las plataformas tecnológicas en las que tiene un destacado papel de liderazgo, y de asociaciones como CIGRE, donde dirige diversos grupos de estudio. Iberdrola participa activamente en la formación de consorcios estratégicos para la realización de proyectos de ámbito europeo siendo la compañía eléctrica líder en el VI Programa Marco según el CDTI.

En Estados Unidos Iberdrola tiene una presencia destacada en el Electric Power Research Institute, un prestigioso instituto americano cuya misión es fomentar la investigación de interés público en materia energética y medioambiental. Con este organismo internacional se desarrollan proyectos de I+D en colaboración en las áreas de generación, distribución, nuclear y medio ambiente.

Asimismo Iberdrola constituyó en el año 2006 la cátedra Príncipe de Asturias en la Universidad de Nuevo México y ha suscrito un acuerdo con esta universidad para facilitar el acceso a los laboratorios situados en este estado: Sandia National Laboratories y Los Álamos.

**Cuadro 12.** El proceso de internacionalización de la I+D en Abengoa

El proceso de internacionalización de Abengoa ha acompañado a su crecimiento y expansión desde la década de los sesenta hasta la actualidad. Hoy Abengoa está presente en más de setenta países, en los cinco continentes. Desde 1990 este proceso de internacionalización se ha sustentado en gran medida en un esfuerzo inversor en actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

La I+D de Abengoa está orientada al desarrollo de soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible. Para ello se trabaja con una visión nítida de los problemas locales, sin olvidar su integración en un enfoque global. Desde hace varios años la sociedad está tomando participaciones financieras estratégicas en empresas tecnológicas dentro y fuera de España.

Abengoa se estructura en cinco grupos de negocio, cada uno especializado en un área diferente: Solar y Bioenergía, líderes en energías renovables; Befesa, centrada en servicios medioambientales, y dos proveedores críticos en la industria del desarrollo sostenible: Abeinsa, en ingeniería y construcción, y Telvent, en TIC.

La importancia que la investigación y el desarrollo tienen en el seno de la empresa, ha sentado las bases de la solidez de los proyectos acometidos y la entrada en nuevos campos de actividad. Hoy esta apuesta por la I+D tiene como hito diferenciador su carácter global, con centros de investigación en Estados Unidos, Argentina, Europa, China e India, que cuentan con un equipo humano altamente competitivo. Actualmente en Abengoa trabajan más de 450 personas en investigación y desarrollo repartidas por todo el mundo.

La mayor parte de las actividades de I+D se ejecutan a través de proyectos pilotos y de demostración sin abandonar la investigación aplicada que la soporta. A través de sus empresas, Abengoa tiene en desarrollo y construcción diversas plantas piloto y proyectos de demostración, que habitualmente permiten una amplia colaboración con instituciones científicas y otros agentes tecnológicos. Muchos de estos

proyectos cuentan con ayuda pública y están ubicados internacionalmente.

Cabe destacar las investigaciones de Abengoa Bioenergía orientadas a la producción de bioetanol a partir de la biomasa lignocelulósica, realizadas en estrecha relación entre los centros de España en la sede de Sevilla y las diversas plantas y equipos en St. Louis (MO) y York (NE). Las investigaciones en EEUU cuentan con el apoyo del departamento de Energía del Gobierno Federal (DOE) desde el año 2002. Este mismo departamento financia importantes proyectos en tecnología solar que Abengoa desarrolla en cooperación entre sus equipos de España y de EEUU. La parte europea cuenta con ayudas del Programa Marco de la UE.

Aunque la principal actividad de I+D de Abengoa Solar se desarrolla en la plataforma Sólucar en Sevilla, desde la puesta en marcha de la primera planta comercial solar de torre del mundo (PS10), otros importantes proyectos y colaboraciones tienen lugar en el ámbito internacional. Entre ellos deben destacarse las colaboraciones con el NREL (Laboratorio Nacional de Energías Renovables del Departamento de Energía de EEUU) para la investigación de nuevas tecnologías de colectores cilindro parabólicos, y el proyecto Solhy-carb, cofinanciado por el VI Programa Marco de la Comisión Europea, que tiene como objeto desarrollos conducentes a la generación de hidrógeno renovable de origen solar.

La empresa Telvent, integrada en Abengoa desde 1969, experimenta asimismo un intenso proceso de expansión internacional desde la década de los noventa, con operaciones en México, Argentina, Brasil o China. Pero es con la presente década cuando Telvent lleva a cabo su gran expansión en los mercados de Norteamérica, Europa, Iberoamérica y Asia (con una destacada presencia en China), en los sectores de tráfico y transporte, energía, así como en sistemas de generación y provisión de datos meteorológicos, y de productos agrícolas y derivados. Esta expansión se fundamenta en ac-

**Cuadro 12, pág. 2**

tividades de I+D en USA, Canadá y Australia además de las desarrolladas en España.

La figura C12-1 resume la inversión en I+D de las sociedades de Abengoa en el extranjero.

**Figura C12-1.** Inversión en I+D fuera de España de las sociedades de Abengoa

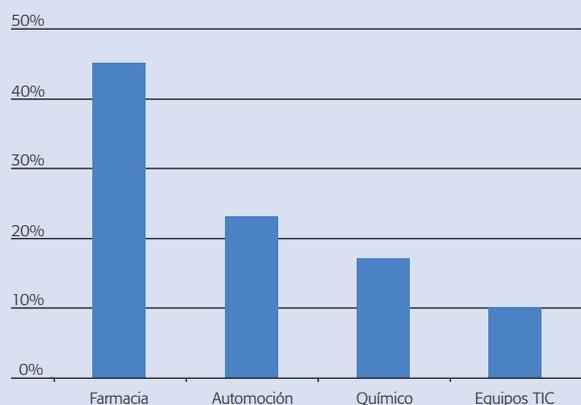
	Inversión internacional de I+D 2008 (MEUR)	Porcentaje de la inversión total en I+D	Presupuesto para la inversión internacional de 2009 (MEUR)	Porcentaje de la inversión total en I+D
Abengoa Solar	3,282	11,13	7,239	19,5
Abengoa Bioenergy	13,4	47,4	13,1	63,1
Befesa	0,0957	2,24	0,139	2,04
Telvent	7,617	32,24	8,15	33,2
<b>Total</b>	<b>24,3947</b>	<b>27,37</b>	<b>28,628</b>	<b>29,69</b>

Fuente: Abengoa. 2009.

**Caracterización por sector**

En la internacionalización de la I+D, algunos sectores juegan un papel más importante que otros. El sector más internacionalizado es el farmacéutico, seguido por automoción, químico y fabricación de equipos para las tecnologías de la información y las comunicaciones (gráfico 86).

**Gráfico 86.** Porcentaje de I+D bajo control de empresas extranjeras en algunos sectores industriales, OCDE<sup>(a)</sup> 2003



(a) Incluye EEUU, Japón, Reino Unido, Francia, Canadá, Holanda, Suecia, España, Portugal, la República Checa, Polonia y Bélgica.  
Fuente: Base de datos AFA. OCDE (mayo de 2007).

El elevado grado de internacionalización de la industria farmacéutica puede ser debido al hecho de que este sector está altamente regulado, lo cual demanda laboratorios locales para poner más rápidamente los medicamentos en el mercado. El sector de la automoción está altamente regionalizado, con unidades de I+D que siguen a las productivas, repartidas por todo el mundo. Por último, el relativamente escaso nivel de internacionalización del sector de equipos para la industria de la información y las telecomunicaciones es debido a que el denominador que se utiliza para calcular el indicador (la cifra total de I+D en el sector) es mucho más elevado que en los otros sectores.

Existen algunos estudios que indican que en sectores como el electrónico, metal y otros la motivación principal para internacionalizar la I+D es el de explotación de activos tecnológicos. En sectores como el farmacéutico, químico, minería, alimentación y materiales el enfoque es de incremento de activos estratégicos.

**Caracterización por tipo de país origen y destino**

En párrafos anteriores se han comentado las diferentes motivaciones que llevan a las empresas a internacionalizar sus ac-

tividades de I+D en un lugar o en otro, en función de la nacionalidad de la empresa y del país de destino. A modo de síntesis, el gráfico 87 muestra los modelos genéricos que utilizan las empresas, considerando únicamente el nivel de desarrollo del país origen y del país destino. Normalmente las multinacionales de los países avanzados utilizan el modelo tradicional de instalarse en otros países avanzados, o el más moderno de hacerlo en países emergentes, para aprovechar el enorme potencial de mercado que tienen. Estos modelos son los más habituales hoy en día en la inversión extranjera directa en I+D. Con la incorporación de los países emergen-

tes, los modelos utilizados por las empresas de estos países, el «expansivo» (que busca instalarse en nuevos mercados) o el denominado «puesta al día» (que persigue adquirir capacidades tecnológicas) están empezando a cobrar importancia.

## La organización y gestión de la internacionalización de la I+D en las empresas

Gestionar la función de I+D distribuida en varios países plantea serios retos, desde el punto de vista organizativo, para las empresas matriz. Asegurar la coherencia del conjunto con la estrategia empresarial, alinear la actuación de todas las unidades, etcétera, y todo ello procurando que la gestión sea lo más eficiente posible, es una tarea difícil que tienen que afrontar las empresas con I+D internacionalizada. En el caso de que la internacionalización se lleve a cabo a través de actividades de cooperación, también hay que disponer de mecanismos de gestión que aseguren que aspectos como la coordinación de actividades, los temas de propiedad intelectual, la gestión de tiempos y costes, etc., se llevan de la manera más eficiente posible.

**Gráfico 87.** Modelos genéricos de internacionalización de la I+D

		País destino	
		Emergente	Avanzado
País origen	Avanzado	<b>MODERNO</b> Ejemplo: EEUU en China La UE en India	<b>TRADICIONAL</b> Ejemplo: EEUU en la UE Japón en EEUU
	Emergente	<b>EXPANSIVO</b> Ejemplo: China en Brasil India en China	<b>«PUESTA AL DÍA»</b> Ejemplo: China en EEUU India en la UE

Fuente: Von Zedwitz y Gassmann. OCDE (2002).

**Cuadro 13.** Modelo de internacionalización de la I+D de Repsol

Repsol YPF contempla su inversión y sus actividades en I+D e innovación como una herramienta fundamental de negocio que le permite disponer de tecnología competitiva para obtener los mejores productos, que fabricados mediante procesos eficientes y medioambientalmente responsables, satisfagan las necesidades de los diferentes mercados en los que opera y las expectativas de sus clientes.

Las actividades de I+D e innovación se llevan mayoritariamente a cabo a través de los grupos de tecnología que

se encuentran en sus centros de tecnología de Móstoles (CTR) y La Plata (CTA) en Argentina.

Hasta 1998 las actividades de I+D e innovación de Repsol se hacían en sus centros de España y colaborando fundamentalmente con universidades y OPI españoles.

En 1999 Repsol compra YPF que entre sus activos contaba con el Centro de Tecnología Aplicada (CTA) de La Plata. Ese centro en aquel momento disponía de una plantilla técnica relativamente pequeña y tenía algunas

competencias técnicas complementarias con el grupo de Tecnología en España. En 2001, después de evaluar alternativas, el CTA se integra en la organización de tecnología de Repsol YPF, constituyéndose así una organización única que opera desde dos centros distintos (Móstoles y La Plata), para asegurar un modelo de gestión único y homogéneo (Plan Estratégico alineado con los planes de Negocio, Modelo de Relación con los Negocios, Procesos de Gestión, Modelo de Gestión de Recursos Humanos) y, a la vez, cercanía a las necesidades y problemas de los negocios de las dos áreas geográficas en aquel momento más importantes para la compañía. Para facilitar ese proceso de homogeneización, se intercambian personas entre ambos centros en estancias más o menos largas.

Entre 2002 y 2008 el modelo de gestión de organización única operando en dos centros se perfecciona y consolida a la vez que ambos centros crecen significativamente en tamaño y actividad. Por ello, durante ese período, se avanza progresivamente hacia una mayor descentraliza-

ción en las decisiones para acercar cada vez más la actividad a las necesidades de los negocios, pero manteniendo el modelo único de gestión y llevando de forma centralizada los proyectos de prospección de tecnologías y de más largo plazo.

Así, como a partir del año 2000 la organización de Tecnología de Repsol YPF se internacionaliza, también a partir de entonces los proyectos en colaboración con universidades y centros públicos, aun manteniendo una proporción significativa del presupuesto en centros de España y Argentina, se abren al resto del mundo buscando grupos de excelencia en las áreas de necesidad de conocimiento y tecnología para la compañía.

Se establecen así colaboraciones estables con universidades, centros públicos y empresas en Europa, Estados Unidos, Canadá, Brasil y se participa de forma sistemática y más intensa en los Programas Marco de la Unión Europea, llegando en 2008 a tener siete proyectos dentro del mismo.

Fuente: Repsol YPF. 2009.

En el caso de las multinacionales, las empresas deben de hacer frente a la disyuntiva que surge entre dar autonomía a las filiales y mantener la cohesión interna en la organización. Por un lado, las matrices tienen que dar independencia a las filiales para que estas puedan aprovechar las externalidades positivas. Por otro, las filiales deben de integrarse en la red de la empresa para transferir ese conocimiento. Esto es especialmente relevante en el caso de filiales adquiridas, que tienen que aprender a compartir la cultura de la matriz.

Si las capacidades de I+D de la filial ubicada en el extranjero son escasas y el mercado al que atiende es de poco valor estratégico, la gestión se simplifica, puesto que bas-

taría con transferir a la filial extranjera la tecnología desarrollada en la sede central. En cambio, si la filial tiene una unidad de I+D con altas capacidades, responsable del desarrollo de un área tecnológica determinada a escala mundial, por ejemplo, habrá que establecer los mecanismos necesarios para asegurar el intercambio de información, la movilidad de los investigadores, los sistemas de remuneración adecuados, etc.

Existen muchos modos de definir los modelos utilizados por las empresas para organizar su función de I+D descentralizada. Una manera de analizarlos es viendo dónde se realiza la investigación y dónde el desarrollo (tabla 12).

**Tabla 12.** Tipologías de organización de la I+D globalizada

ORIENTADA AL MERCADO	ORGANIZACIÓN GLOBAL
Investigación desarrollada en la sede central y desarrollo distribuido en las filiales	Investigación y desarrollo realizados en red por todas las unidades de I+D de la empresa
TESORO NACIONAL	ORIENTADA A LA TECNOLOGÍA
Investigación y desarrollo centralizados en la sede y transferidos a las filiales	Investigación desarrollada descentralizadamente, con un enfoque de «búsqueda de activos» y desarrollo centralizado

Fuente: OCDE a partir de Von Zedwitz & Gassmann (2002).

De esta tipología se derivan los dos motores principales para la internacionalización de la I+D. Por una parte, el acceso a los mercados locales es un incentivo para establecer una estructura descentralizada de desarrollo. Por otra, el acceso al conocimiento local motiva la implantación de una unidad de investigación internacional cuyos resultados alimentan a toda la empresa. Estos dos motores son similares a los modelos *market-pull* y *technology-push* tradicionales para realizar I+D a nivel corporativo.

A las empresas con motivaciones de aumento de activos estratégicos les suelen atraer más los países que tengan fortalezas tecnológicas en su sector de actividad, y suelen externalizar allí la investigación. Las empresas con enfoques de explotación de activos tecnológicos son más proclives a externalizar la parte de desarrollo.

En cualquier caso, la tendencia apunta hacia un mayor protagonismo de las sedes centrales como unidades de coordinación y control. Aunque los modelos descentralizados son más flexibles para dar respuesta a las necesidades de los mercados locales, la práctica indica que son de difícil manejo desde el punto de vista organizativo. Por ello, muchas organizaciones están optando por emplear múltiples «centros de aprendizaje» distribuidos y un centro de coordinación centralizado.

## Conclusiones

La internacionalización de la I+D empresarial es un fenómeno que acompaña a la globalización de la economía en general, fomentado por cambios estructurales, la intensa competencia y por la constante búsqueda de la mayor eficiencia en todos los procesos de la cadena de valor empresarial. Esto es un hecho y las empresas deben actuar en consecuencia, asumiendo que el campo en el que se realiza la I+D es el mundo entero, aprovechando sus ventajas e intentando evitar sus inconvenientes.

La internacionalización de la I+D empresarial es sólo una parte de un fenómeno más amplio, que es la internacionalización de los sistemas de innovación. La interacción internacional de la ciencia, la investigación aplicada y el desarrollo, el comercio de innovaciones tangibles e intangibles y la movilidad internacional del personal de ciencia y tecnología es cada vez mayor. Las empresas, parte integrante de los sistemas de innovación, deben de considerar también este hecho, y tener en cuenta sus implicaciones en términos de inversión exterior, búsqueda de oferta tecnológica en un ámbito global, integración en redes de I+D internacionales, etc. El protagonismo en la internacionalización de la I+D reside actualmente en los países avanzados de la OCDE, aunque con diferencias entre ellos. La Unión Europea, según diversos indicadores, está perdiendo terreno, terreno que poco a poco

están ganando nuevos entrantes, como China, Brasil, India o Rusia. Los estamentos políticos adecuados, así como todos los componentes del sistema de innovación europeo, deben analizar las causas de por qué se está produciendo este fenómeno, y poner remedios.

La internacionalización de la I+D hace necesario un cambio de enfoque en las políticas de los países. Estos deben crear condiciones adecuadas para aprovechar las oportunidades que surgen en el nuevo marco. También se deben diseñar políticas específicas, integrales y coordinadas para fomentar la internacionalización de la I+D. En el caso español, tanto los programas nacionales (Plan Nacional de I+D+i, programas del CDTI, etc.) como los regionales incluyen medidas de apoyo a la internacionalización, incidiendo normalmente en la realización de proyectos internacionales conjuntos y en el fomento de la movilidad internacional de los investigadores, con especial referencia a la participación en los Programas Marco de I+D y a la integración en el Área de Investigación Europea (ERA). La internacionalización de la I+D es una de las seis líneas instrumentales del Plan Nacional de I+D 2008-2011.

En la inversión directa en I+D (tanto hacia dentro como hacia fuera del país), las políticas deben fomentar la capacidad de absorción por parte de los sistemas de innovación de las externalidades positivas que se crean en uno como en otro caso. También deben fomentar la cooperación internacional (con enfoques tecnológicos selectivos y estrategias de acercamiento diferenciadas en función de las características del país con el que se desee asociarse), la circulación internacional del personal de ciencia y tecnología, el aprovechamiento del conocimiento generado en cualquier lugar y evitar la aplicación de medidas proteccionistas.

Las empresas, de todos los tamaños, deben de aprovechar todos los métodos para internacionalizar su I+D, que incluyen la inversión directa, la cooperación tecnológica y el comercio de tecnología, principalmente, ya que les permite compartir recursos, reducir riesgos, explotar sinergias y redu-

cir duplicidades en el esfuerzo en I+D. Los motivos estratégicos que llevan a las empresas a internacionalizar su I+D también incluyen razones de mercado y de oferta tecnológica. Los dos motores principales son la existencia de mercados atractivos con mayor facilidad de explotación si se dispone de I+D local y la búsqueda de talento creativo allá donde se encuentre.

La internacionalización no sólo concierne a las grandes empresas multinacionales (reconociendo que juegan un papel fundamental en el proceso) con capacidad de inversión directa en I+D, sino que también debe formar parte de la estrategia de las empresas de menor tamaño que desarrollen tecnología (como las *start-up* tecnológicas), que pueden utilizar la colaboración, en sus múltiples vertientes, como vehículo principal. Hay sectores que tienen mayor propensión a internacionalizar su I+D, siendo más importante en el sector farmacéutico (que tiene características especiales debido a su alta regulación), automoción, químico y de equipos para las tecnologías de la información y las comunicaciones.

La internacionalización de la I+D es una tarea compleja, que exige capacidades adicionales de gestión, independientemente del canal elegido. Las empresas necesitan generar habilidades de gestión de proyectos complejos, de coordinación de actividades en lugares físicamente distantes y de aprendizaje para interiorizar todas las externalidades positivas que genera la internacionalización de la I+D.

En el caso de las empresas multinacionales, existen muchos modelos de organizar la I+D internacionalizada. Las empresas deben encontrar un equilibrio entre dar autonomía a las filiales (único modo de que se integren en los sistemas de innovación locales y aprovechen las externalidades que se generen allí) y la necesidad de coordinar el conjunto. El modelo al que tienden las empresas es a disponer de una unidad de de coordinación y control centralizada y una red de centros de aprendizaje o excelencia distribuida en varias ubicaciones por todo el mundo.



## III. Tecnología y empresa

La contribución de la tecnología a la prosperidad y bienestar del país queda asegurada mediante una activa participación de las empresas en la transformación de los desarrollos tecnológicos en productos y servicios, capaces de crear riqueza y de satisfacer las necesidades de la sociedad. El criterio y la determinación de las empresas es imprescindible para llegar a niveles aceptables de eficiencia en la conversión de la ciencia en tecnologías útiles para el progreso económico y social. Para alcanzar esto es preciso que la sociedad fomente el espíritu innovador, promueva la aceptación del riesgo y reconozca el papel fundamental que desempeñan las grandes, medianas y pequeñas empresas a favor del desarrollo.

En este contexto se desenvuelven los principales componentes de este capítulo, donde se muestra que la actividad de I+D empresarial ha continuado creciendo en 2007 y que se acerca lentamente a niveles similares a los países de nuestro entorno. En España la actividad de I+D empresarial ejecuta en 2007 el 56,0% de los gastos nacionales de I+D (el 55,7% en 2006), aunque sólo el 34,6% de los investigadores trabaja en el sector empresarial.

Esta gran diferencia entre el peso del gasto y el de los investigadores en las empresas sigue siendo una clara disfunción del sistema español de innovación y, junto con otros aspectos, entre los que merece resaltarse el comportamiento de los proveedores de recursos financieros hacia la innovación, los niveles de cooperación entre los agentes del sistema de innovación o el papel de los centros tecnológicos, son asuntos tratados en este capítulo.

Como en las ediciones de los años anteriores, en el presente informe se analizan a continuación:

Los gastos ejecutados por las empresas en I+D en los ámbitos nacional, regional, sectorial e internacional.

La innovación tecnológica en las empresas, examinando los resultados de la última encuesta del INE sobre la innovación tecnológica en las empresas (2007) y establecien-

do comparaciones con los datos de las encuestas de los años anteriores.

La financiación de la I+D y de la innovación de las empresas en España, en particular gracias al capital riesgo. Este apartado se ilustra con las conclusiones de los trabajos de ASCRI sobre capital riesgo en 2007, con un informe sobre la inversión empresarial en I+D en el mundo entre 2005 y 2007 a partir de los trabajos de la Comisión Europea sobre el tema y con la presentación de las acciones llevadas a cabo en el marco de la iniciativa NEOTEC en 2008.

El sector empresarial en este capítulo está formado, esencialmente, por empresas privadas, pero se incluyen también las empresas de titularidad pública, cuya actividad principal consiste en la producción de bienes y servicios destinados a la venta, aunque actualmente representan una parte pequeña del total. También se integran en el sector empresarial las instituciones privadas sin fines lucrativos (IPSFL), categoría que incluye asociaciones, fundaciones de investigación, etc., que están principalmente al servicio de las empresas y que en su mayor parte están financiadas y controladas por ellas. En España en 2007 el gasto en I+D de las IPSFL representaba solamente el 0,28% del gasto interno en I+D del sector empresarial, y el 0,16% del gasto interno total en I+D.

### El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2007 (INE)

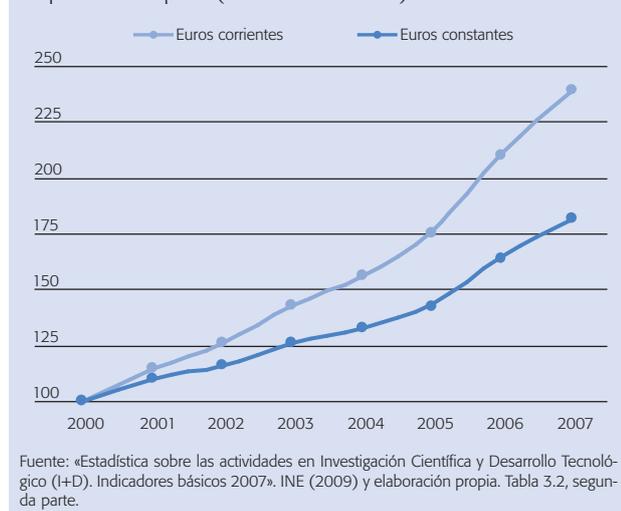
Según los datos facilitados por el INE, en 2007 el gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas ha sido de 7.474,9 millones de euros, lo que representa el 56% del gas-

to total en I+D ejecutado en España (tabla 3.1, segunda parte), 0,3 puntos porcentuales más que en 2006.

El gasto en I+D de las empresas españolas (gráfico 88) se ha incrementado en 2007 un 13,6% con respecto al año 2006 (10,1% en euros constantes). Estos importantes aumentos, si bien inferiores a los mostrados en 2006 respecto a 2005 (20,0% en euros corrientes, 15,0% en euros constantes) han continuado con la tendencia alcista sostenida durante la presente década.

El gasto interno en I+D ejecutado por el sector empresarial en porcentaje del PIB en 2007 ha sido de 0,71%, lo que ha supuesto un incremento con respecto al año 2006 de cuatro centésimas de punto del PIB, más moderado que el registrado en 2006 respecto a 2005.

**Gráfico 88.** Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España (índice 100 = 2000)



## La distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2007 (INE)

El gasto total empresarial en I+D (incluido el gasto de las IPSFL) es un indicador relevante de la estrategia tecnológica

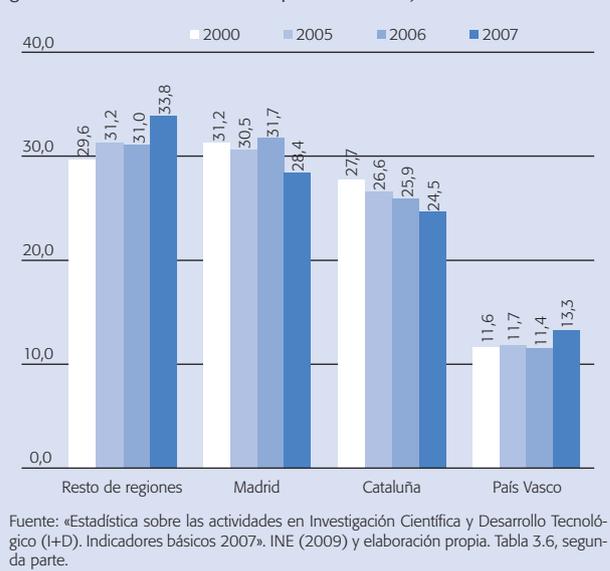
de las empresas y su distribución territorial caracteriza en gran medida el potencial regional de innovación.

Madrid, Cataluña y el País Vasco concentran en 2007 el 66,2% del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas, una cifra notablemente más elevada que la contribución de esas tres comunidades al valor añadido bruto nacional, el 42,6%. La concentración del gasto privado en dichas tres regiones, que en la pasada década se mantuvo siempre por encima del 75%, sigue disminuyendo y se coloca en 2007 sensiblemente por debajo del 69% del último año (tablas 3.6. a 3.9, segunda parte).

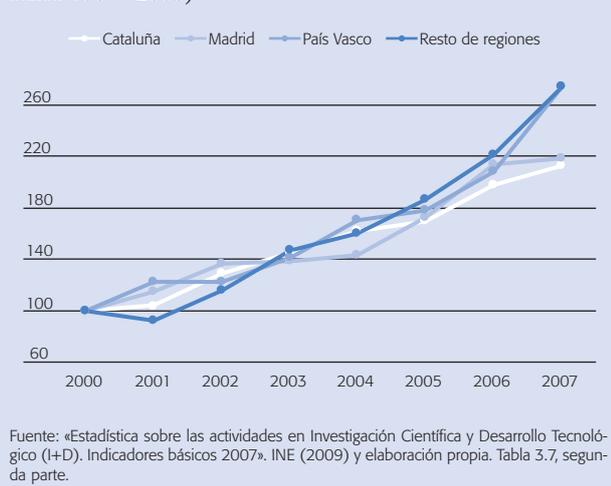
El gráfico 89 muestra como Madrid tiene el mayor peso en el gasto empresarial en I+D, con un 28,4% del total nacional, si bien disminuyendo su posición con respecto a los años pasados de esta década (siempre por encima de 30,0%). Le sigue de cerca Cataluña, que con un 24,5% también reduce su participación entre 2000 y 2007 y, a mayor distancia, el País Vasco, quien ha aumentado su participación en 2007, con respecto a años anteriores, en más de 1,5 puntos porcentuales.

El gráfico 90 pone de manifiesto que el gasto en I+D ejecutado por las empresas, en euros corrientes, a lo largo de la

**Gráfico 89.** Evolución de la distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas entre 2000 y 2007 (en porcentaje del gasto total nacional de las empresas en I+D)



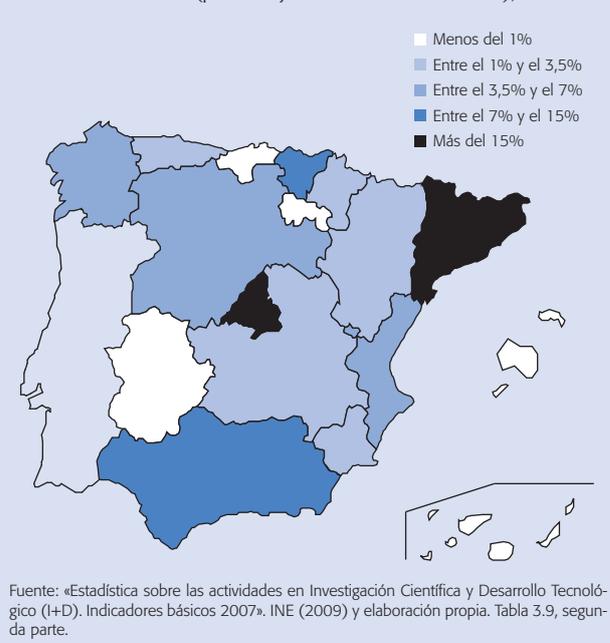
**Gráfico 90.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas por comunidades autónomas (en euros corrientes; índice 100 = 2000)



década ha evolucionado de forma dispar entre unas y otras comunidades, conociendo un elevado crecimiento en el País Vasco (un 174%), un crecimiento moderado de Madrid (118%) y Cataluña (112%), y un alza destacada en el conjunto de las restantes comunidades (un 174% en lo que va de década). En el incremento total del último año (13,6%) ha tenido un papel muy relevante el País Vasco, que ha aumentado su gasto empresarial en un 31,8% (16,7% en 2006). Madrid y Cataluña han disminuido considerablemente en 2007 su ritmo de crecimiento interanual, alcanzando la primera tan solo el 1,8% y el 7,5% la segunda, lo que las sitúa por debajo de la media española. Las restantes comunidades autónomas suben en su conjunto un 24,1%, superando su comportamiento en 2006 (18,8%), si bien no todas sostienen ritmos similares en el último año, ya que comunidades como Aragón, Extremadura, Asturias, Canarias, Navarra y La Rioja, han disminuido o mantenido su cuota de participación con respecto al año 2006.

En 2007 (gráfico 91) las regiones de convergencia han concentrado el 13,2% del gasto total de la I+D empresarial, una participación sustancialmente mayor que en años anteriores (10,6% en 2006, 10,8% en 2005). Cabe destacar, entre estas regiones, el comportamiento de las comunidades autónomas de Galicia y Andalucía, cuyas empresas han realizado un impor-

**Gráfico 91.** Distribución del gasto empresarial en I+D por comunidades autónomas (porcentaje sobre el total nacional), 2007

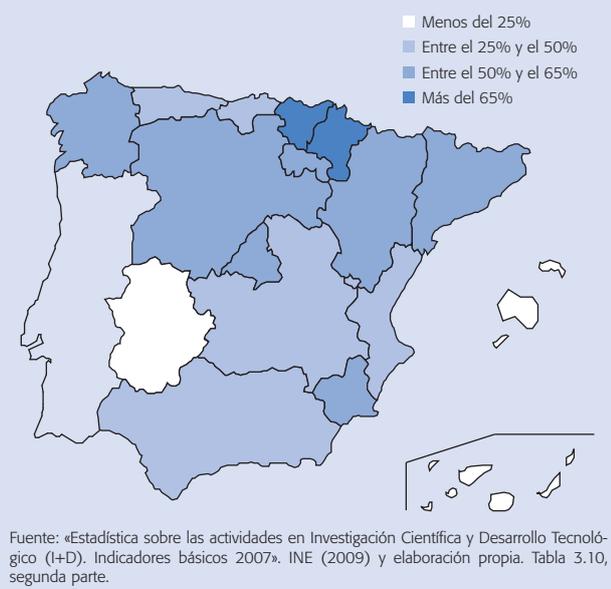


tante esfuerzo en el gasto en I+D, incrementando su aportación en un 36,7% la primera, y un 19,7% la segunda.

Las diferencias regionales en cuanto al porcentaje de gasto en I+D realizado en el sector privado son todavía acusadas (gráfico 92). En tres regiones, Extremadura, Baleares y Canarias, el peso del gasto empresarial sobre el total del gasto en I+D de la región no llega al 25%, es decir, menos de la mitad del peso de dicho sector en el gasto en I+D nacional, 56%. El porcentaje de gasto de las empresas en I+D en las regiones de convergencia ha sido del 41,4%, un alza notable (5,3 puntos porcentuales) respecto al año pasado, acortando con ello ligeramente la aún notable distancia (14,6 puntos porcentuales) que las separa de la media nacional. A estos resultados se llega por el positivo comportamiento de las empresas de Andalucía, Castilla-La Mancha y en especial Galicia (de 44% a 55%), que han incrementado su gasto en I+D y su porcentaje de participación.

El País Vasco sigue registrando el mayor porcentaje de gasto privado en I+D, el 81,5% (78,4% en 2006), cifra notablemente superior a las medias de los países más industrializados. En otras cinco comunidades, el porcentaje del gasto en

**Gráfico 92.** Peso del gasto empresarial en I+D por comunidades autónomas (porcentaje sobre el total de cada región), 2007



I+D realizado por las empresas respecto al gasto autonómico en I+D es igual o superior a la media nacional: Navarra (65,7%), La Rioja (63,7%), Cataluña (63,0%), Madrid (59,2%) y Castilla y León (59,0%).

En la tabla 13 se observa que entre los años 2002 y 2005 el gasto empresarial en I+D en relación con el gasto total en I+D en España había fluctuado poco, e incluso mantenía una tendencia ligeramente a la baja. Este comportamiento se modificó drásticamente en 2006, donde dicho gasto se elevó casi en dos puntos porcentuales, y se ha mantenido en el año 2007 con un nuevo incremento de 0,3 puntos con respecto al año anterior. Este incremento, a diferencia de los años pasados, se ha producido por el aumento del gasto en I+D de las empre-

sas en las regiones que se hallan en proceso de convergencia, que han elevado su porcentaje de 36,1 a 41,4%, compensado con ello el decremento mostrado por el peso del gasto empresarial en I+D en las regiones que no son de convergencia. De confirmarse en años sucesivos los procesos ahora mostrados, se estaría presenciando un notable y relevante cambio en el panorama de la I+D española, validándose con ello los esfuerzos realizados hasta ahora por las administraciones públicas para activar la I+D en las regiones de convergencia, extender en ellas una mayor cultura del «emprendimiento» y unas mejores condiciones para albergar actividades innovadoras y cualificar sus recursos de conocimiento.

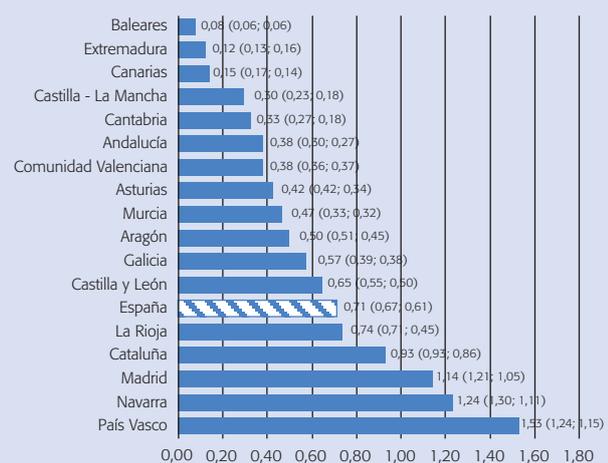
En el gráfico 93 se presenta el esfuerzo en I+D regional de las empresas, en términos del gasto interno en I+D en porcentaje del PIB regional. Las disparidades entre las comunidades autónomas más industrializadas y las menos industrializadas son todavía elevadas. En 2007 la gran mayoría de las comunidades autónomas ha incrementado su esfuerzo empresarial en I+D, a excepción de las regiones de Extremadura, Canarias, Aragón, Madrid y Navarra, que han decrecido, y Asturias y Cataluña, que mantienen los mismos valores que en el año anterior. La comunidad autónoma con un mayor incremento, ha sido el País Vasco (de 1,24% al 1,53%), aunque son numerosas las comunidades donde se registran incrementos destacados: cerca de dos décimas del PIB en Galicia, aproximadamente quince centésimas en Murcia y en el entorno de una décima en Castilla y León, Andalucía y Castilla-La Mancha. Este año el País Vasco vuelve a ocupar su tradicional posición como comunidad autónoma donde mayor es el gasto de las empresas en I+D en porcentaje de su PIB regional.

**Tabla 13.** Evolución del peso del gasto ejecutado por las empresas sobre el total del gasto en I+D, en las regiones de convergencia, regiones de no convergencia y en España

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Regiones de convergencia	36,6%	27,4%	34,9%	37,5%	36,6%	35,3%	36,1%	41,4%
Regiones de no convergencia	58,0%	57,7%	58,3%	57,8%	57,9%	57,6%	59,5%	59,2%
España	54,6%	53,2%	54,8%	54,3%	54,5%	53,9%	55,7%	56,0%

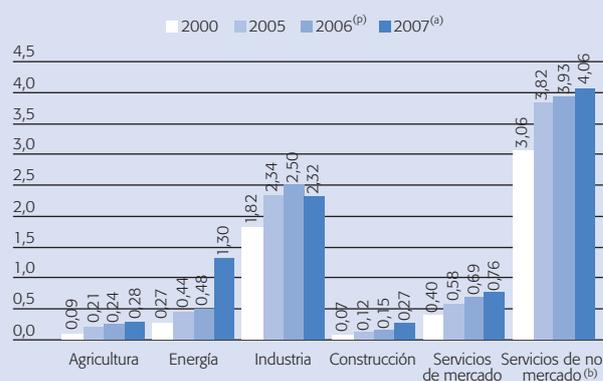
Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 3.8, segunda parte.

**Gráfico 93.** Esfuerzo en I+D de las empresas en las comunidades autónomas (gasto en I+D ejecutado por las empresas en porcentaje del PIBpm regional base 2000), 2007. Entre paréntesis datos 2006; datos 2005



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia.

**Gráfico 94.** Evolución del esfuerzo en I+D sectorial (gasto en I+D/VAB), entre 2000 y 2007



(a) Estimación avance VAB.

(b) En servicios de no mercado se ha incluido la I+D realizada por los sectores Administración Pública, enseñanza superior e IPSFL.

(c) Estimación provisional del VAB.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 3.11, segunda parte.

## La distribución sectorial del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2007 (INE)

Según se observa en el gráfico 94, en 2007 se han producido incrementos moderados del esfuerzo tecnológico (gastos en I+D ejecutados en las empresas del sector en porcentaje del VABpb del sector) respecto al año anterior en casi todos los sectores, con la excepción de la industria, donde desciende por debajo de los valores de 2005, y, en sentido contrario, en la construcción que casi duplica el valor del año anterior. Los servicios de no mercado continúan siendo, a gran distancia de los demás, el sector donde el esfuerzo es más elevado.

El mayor incremento desde 2000 se registra en el sector de la energía, donde el esfuerzo aumenta algo más de un punto porcentual y, en términos relativos, en la agricultura y en la construcción, donde el esfuerzo se ha triplicado y cuadruplicado, respectivamente.

El crecimiento del gasto en I+D ejecutado por las empresas (tabla 3.2. segunda parte) ha vuelto a ser protagonizado en 2007 por el sector servicios, que contribuye en un 63,3% a dicho incremento, con un aumento de gasto próximo a 600 millones de euros, ligeramente inferior al que realizó el año anterior. Los gastos en I+D de las empresas industriales también han aumentado, aunque en menor grado relativo, contribuyendo en un 18,6% a ese incremento. Como consecuencia de estos comportamientos, el peso de ambas actividades en el conjunto del gasto de las empresas sigue aproximándose. El alza del gasto en I+D en el sector de la construcción, 145 millones de euros, aporta el 16,2% del crecimiento del gasto total en I+D, una contribución próxima a la que ha realizado el conjunto de los sectores industriales, reflejo del creciente interés de ese sector por la I+D.

En la distribución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas por sectores de actividad, se puede observar (gráfico 95) la importancia que siguen teniendo los gastos en la industria, que representa el 48,1% del gasto total en 2007, si bien cuatro puntos porcentuales por debajo de los niveles del 2006 y ya muy próximos al gasto en I+D del sector servicios. El sector de fabricación de maquinaria y de material de trans-

porte (que incluye el material y equipo eléctrico, electrónico y óptico) es el que mayor contribución sigue haciendo a ese peso, aportando el 43,4% del gasto empresarial industrial en I+D, un peso menor que en 2006. El resto de los sectores industriales mantienen pesos relativos en el gasto industrial empresarial similares a los que obtuvieron en 2006.

Las empresas de servicios (sin incluir los gastos en I+D de las administraciones públicas y de las universidades) realizan conjuntamente el 46,8% de los gastos totales en I+D ejecutados en las empresas, dos puntos porcentuales más que el pasado año y manteniendo la tendencia a su convergencia con el peso de la industria en el gasto total en I+D. La distribución de esos gastos por sectores de servicios ha registrado en 2007 cambios relevantes respecto al 2006, como consecuencia de la reducción del peso del sector de transportes y telecomunicaciones, que vuelve a los niveles de 2005 (7,6% en 2007, 14% en 2006 y 7% en 2005) y el alza del conglomerado «resto de servicios» hasta recuperar los niveles de 2005 (40,9% en 2007 y 40,7 en 2005). Dentro de este

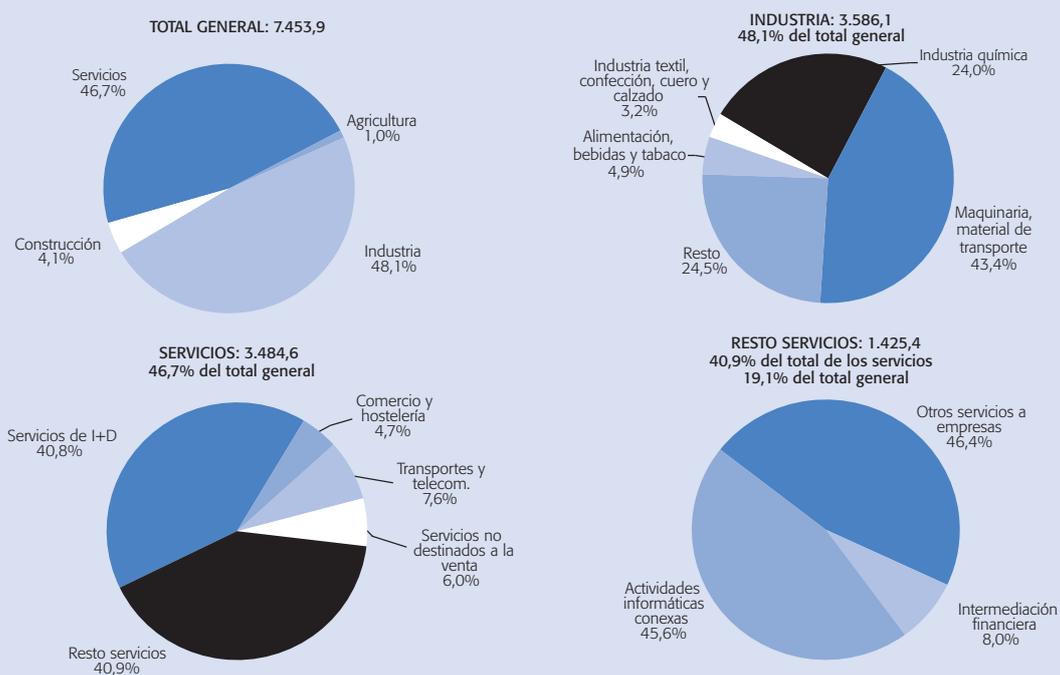
conglomerado ganan peso en particular «otros servicios a las empresas».

Las empresas de la construcción han continuado su ascensión en el gasto en I+D, aportando ya el 4,1% del mismo, desde el testimonial 0,93% en 2002 o el 2,5% en 2006.

## El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE

Según datos de la OCDE, en 2006 el gasto anual de las empresas españolas en I+D en España ha crecido 21,1%, incremento superior al experimentado en los cuatro grandes países europeos (Reino Unido, Francia, Alemania e Italia), don-

**Gráfico 95.** Gastos internos en I+D ejecutados por las empresas por sectores (en millones de euros y en porcentaje del total), 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 3.12, segunda parte.

de el gasto empresarial en I+D ha situado su media de crecimiento en un 7,3%. En 2006 España ha incrementado su gasto empresarial en I+D en algo más de 13 puntos porcentuales con respecto a Alemania y Francia; con el Reino Unido, aproximadamente en 14; y con Italia en casi 16.

En el gráfico 96 los datos de la OCDE permiten observar que el crecimiento del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España mantiene durante toda la década actual una considerable diferencia positiva respecto al crecimiento registrado en los cuatro grandes países europeos (Reino Unido, Francia, Alemania e Italia). Este crecimiento ha sido más elevado en particular a partir de 2002, con incrementos interanuales siempre al menos cinco puntos por encima de esos cuatro países.

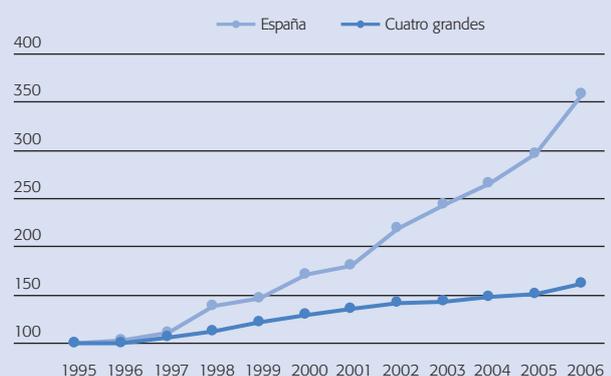
Esta progresión ha permitido a las empresas españolas seguir acortando distancias respecto al comportamiento de las empresas en los cuatro grandes países de nuestro entorno más próximo, si bien en posiciones aún distantes (con la excepción de Italia) en volumen de gasto (tabla 3.4, segunda parte) y en su proporción en términos del PIB (tabla 3.5, segunda parte).

En el gráfico 97 se aprecia que el esfuerzo en I+D de las empresas españolas (gastos de I+D ejecutados por las empresas en porcentaje del PIB), alcanzó en 2006 el 0,67%, siete centésimas más que en 2005. Este valor sigue siendo muy inferior al que muestra Corea del Sur —que en un crecimiento acelerado casi cuadruplica el valor de España—, Ale-

mania que, en ligera alza respecto a 2005, sigue casi triplicando al valor español o Francia, que también ha incrementado levemente el valor de este indicador, duplicando el esfuerzo de las empresas españolas. El esfuerzo en I+D de las empresas del Reino Unido, también en leve alza, registra todavía un esfuerzo superior en casi dos tercios al español. Solo Italia, que fue superada por España ya en 2002, sigue cada vez más atrás, manteniendo ese esfuerzo en los mismos valores que el año 2005. Un caso singular lo ofrece Australia, que desde hace siete años, con una constante alza, ha recuperado ampliamente sus posiciones anteriores a 1999, superando en 2006 el esfuerzo del Reino Unido.

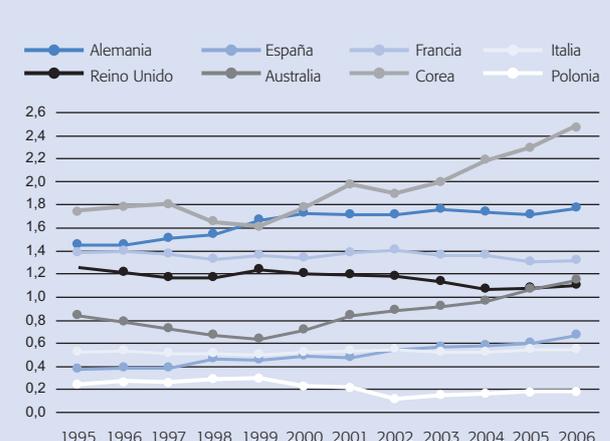
En el gráfico 98, se observa el esfuerzo en I+D ejecutado por las empresas entre 1995 y 2006, en los países más destacados de la OCDE, entre los que se integran en esta edición Corea del Sur y Australia, y en Polonia. España ha mantenido en ese período un comportamiento siempre creciente, con un incremento en dicho período superior al 75%, signo de modificaciones relevantes respecto a los comportamientos de hace diez años. La media de las empresas del conjunto de la OCDE supone un esfuerzo en I+D superior en más del doble al español, si bien con un escaso crecimiento en los últimos seis años, que resulta de una regresión en algunos

**Gráfico 96.** Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España y en los cuatro grandes países europeos 1995-2006, (en dólares PPC; índice 100 = 1995)



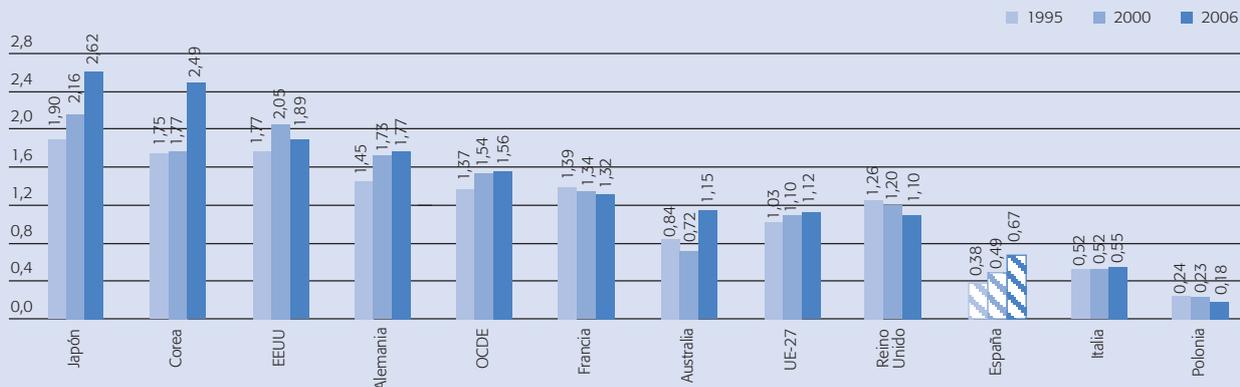
Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 3.3, segunda parte.

**Gráfico 97.** Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España, Polonia, Australia, Corea y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 (en porcentaje del PIB)



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 3.5, segunda parte.

**Gráfico 98.** Tendencias en el desarrollo del gasto empresarial en I+D en porcentaje del PIB, 1995-2006



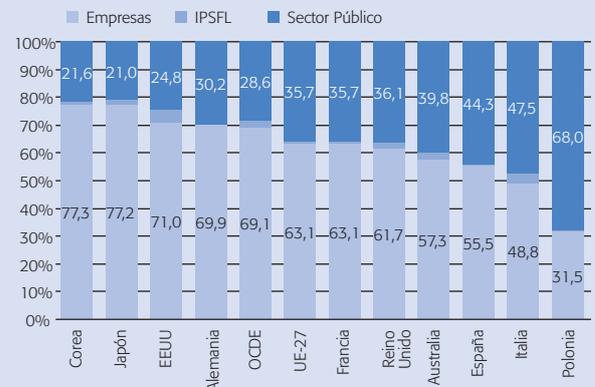
Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 3.5, segunda parte.

de los grandes países más próximos (Reino Unido y Francia) y en Estados Unidos, a la par que una notable reactivación en Japón, y más modesta, en Alemania. Corea del Sur y Australia resaltan por sus elevadas alzas entre 2000 y 2006.

Las distancias con la OCDE son todavía amplias, pero el dinámico comportamiento español y la moderada evolución del conjunto de la OCDE, sostienen una tendencia a la convergencia.

El gasto de las empresas españolas en I+D representó en 2006 el 55,5% del gasto español en I+D (gráfico 99), mientras que en los países del entorno español los valores habituales superan el 60,0% (UE-27: 63,1%) e incluso se aproximan o sobrepasan el 70,0% (OCDE: 69,1%, Alemania: 69,9%, Estados Unidos: 71,0%, Japón: 77,2%). Este comportamiento diferencial sigue mostrando una tendencia a suavizarse, en la medida que el peso del gasto en I+D de las empresas en el conjunto de los gastos españoles en I+D va aumentando —diecisiete centésimas entre 2006 y 2005, respecto a once centésimas en el conjunto de la OCDE.

**Gráfico 99.** Distribución del gasto en I+D por sector de ejecución, 2006



Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

**Cuadro 14.** La productividad del trabajo y del capital. OCDE 1995-2007

El Compendio de la OCDE de Indicadores de Productividad se publicó por vez primera en 2005. En 2008 se ha realizado una nueva edición que actualiza numerosos indicadores ya publicados anteriormente, aporta nuevos indicadores sobre la productividad, contiene relevantes notas metodológicas sobre este tema y describe las dificultades que afronta la medida de la productividad. La principal fuente de información para ese compendio es la propia base de datos de la OCDE sobre productividad («OECD Productivity Database»), complementada para determinados cálculos con la base de datos STAN para el Análisis Estructural, con el sistema de la OCDE sobre costes unitarios de la mano de obra y con las Estadísticas Estructurales y Demográficas de Empresas (SBDS).

Los datos recientemente publicados en el Compendium of Productivity Indicators 2008 y las posteriores actualizaciones de la base de datos de productividad de la OCDE permiten una visión global y autorizada sobre el comportamiento de la productividad en los países de la OCDE en el período 1995-2007, diferenciando en ella dos períodos: 1995-2000 y 2001-2007.

La visión que aportan estos datos en materia de productividad del trabajo, expresada en Producto Interior Bruto por hora trabajada (figuras C14-1 y C14-2), constata como la productividad ha variado considerablemente entre los países de la OCDE entre 2001 y 2007, contrastando los elevados crecimientos interanuales de Eslovaquia, Corea o República Checa (entre 5,1% y 3,5%) con los imperceptibles o incluso negativos crecimientos experimentados por México o Italia (0,7 y -0,1, respectivamente). En numerosos países de la OCDE los crecimientos del segundo quinquenio de los noventa han dado paso a crecimientos menores entre 2001 y 2007. España, con uno de los crecimientos de la productividad del trabajo más débiles entre 1995 y 2000 (0,2%), ha conseguido, sin embargo, casi cuadruplicar dicho ritmo durante el pe-

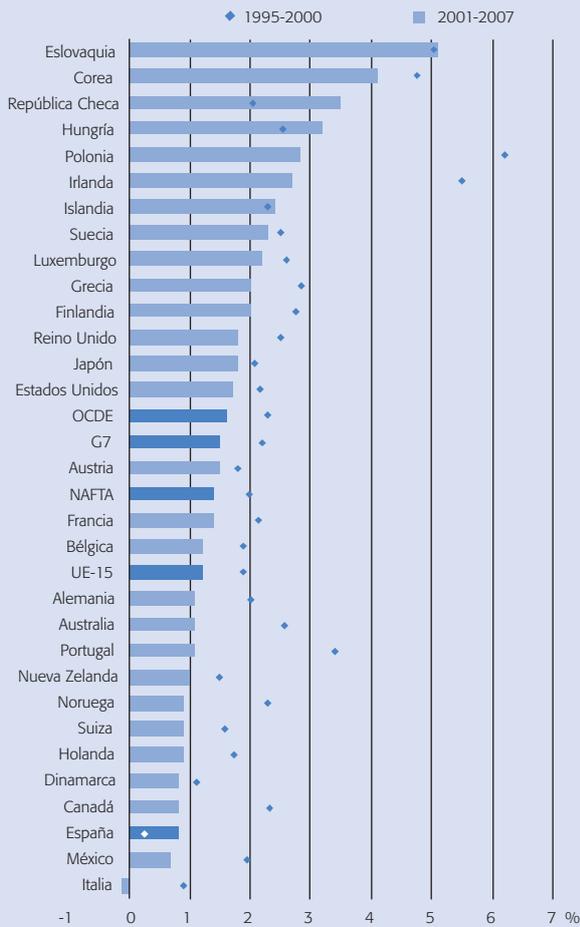
**Figura C14-1.** Evolución de las tasas interanuales de productividad del trabajo en el período 1995-2007

	1995-2000	2001-2007	Diferencia
Eslovaquia	5,0	5,1	0,1
Corea	4,8	4,1	-0,7
República Checa	2,0	3,5	1,5
Hungría	2,5	3,2	0,7
Polonia	6,2	2,8	-3,4
Irlanda	5,5	2,7	-2,8
Islandia	2,3	2,4	0,1
Suecia	2,5	2,3	-0,2
Luxemburgo	2,6	2,2	-0,4
Grecia	2,9	2,0	-0,9
Finlandia	2,8	2,0	-0,8
Reino Unido	2,5	1,8	-0,7
Japón	2,1	1,8	-0,3
Estados Unidos	2,2	1,7	-0,5
<b>OCDE</b>	<b>2,3</b>	<b>1,6</b>	<b>-0,7</b>
<b>G7</b>	<b>2,2</b>	<b>1,5</b>	<b>-0,7</b>
Austria	1,8	1,5	-0,3
<b>NAFTA</b>	<b>2,0</b>	<b>1,4</b>	<b>-0,6</b>
Francia	2,1	1,4	-0,7
Bélgica	1,9	1,2	-0,7
<b>UE-15</b>	<b>1,9</b>	<b>1,2</b>	<b>-0,7</b>
Alemania	2,0	1,1	-0,9
Australia	2,6	1,1	-1,5
Portugal	3,4	1,1	-2,3
Nueva Zelanda	1,5	1,0	-0,5
Noruega	2,3	0,9	-1,4
Suiza	1,6	0,9	-0,7
Holanda	1,7	0,9	-0,8
Dinamarca	1,1	0,8	-0,3
Canadá	2,3	0,8	-1,5
<b>España</b>	<b>0,2</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>
México	1,9	0,7	-1,2
Italia	0,9	-0,1	-1,0

Fuente: «Productivity Database». OCDE. Último acceso: 25/02/2009.

Cuadro 14, pág. 3

**Figura C14-2.** Tasas interanuales de productividad en el trabajo en los países de la OCDE 1995-2007

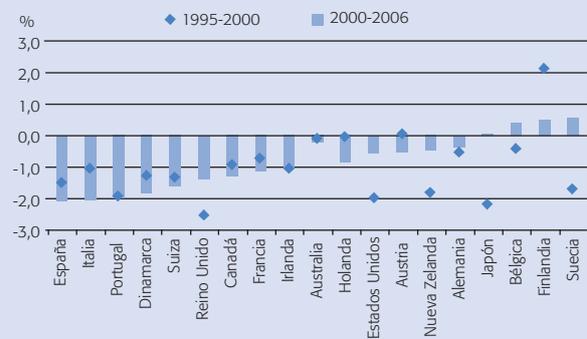


Fuente: «Productivity Database». OCDE. Último acceso: 25/02/2009.

ródo 2001-2007, hasta el 0,8%, en un entorno de caídas generalizadas del crecimiento de la productividad.

El Compendio y las fuentes señaladas anteriormente aportan también información sobre el comportamiento de la productividad del capital, expresado como ratio entre el capital generado y el capital empleado (figura C14-3). La mayoría de los países muestra un comportamiento negativo de la productividad del capital tanto entre 1995-2000 como entre 2001-2006. España e Italia son los países con mayor decrecimiento de la productividad del capital en ese último quinquenio.

**Figura C14-3.** Tasas interanuales de productividad del capital en los países de la OCDE 1995-2006



Fuente: «Productivity Database». OCDE. Último acceso: 25/02/2009.

Fuente: «Compendium of Productivity Indicators 2008» y «Productivity Database 2009». OCDE (2009).

## La innovación tecnológica en las empresas españolas

Para analizar las innovaciones tecnológicas en las empresas se emplea la encuesta anual realizada por el INE sobre innovación tecnológica en las empresas, un estudio integrado en los planes de estadística de la Unión Europea, que tiene por objetivo ofrecer información sobre el denominado proceso de innovación tecnológica, elaborando indicadores que permitan conocer los distintos aspectos de este proceso (impacto económico, actividades innovadoras, coste, etc.). Desde 2006 la encuesta considera, junto a las actividades de la industria, la construcción y los servicios, las actividades de las empresas de la agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca. La encuesta comprende a las empresas cuya principal actividad económica se corresponda con las agrupaciones de actividad de la CNAE-93, indicadas en la tabla 3.13 de la segunda parte y que tengan diez o más trabajadores.

La encuesta referida a 2007 se ha realizado sobre una muestra de 43.566 empresas. En ella, las actividades para la innovación tecnológica en las empresas están referidas al año inmediatamente anterior al de elaboración de la encuesta (año

2007) y para los procesos innovadores se requiere información para un período de tres años (2005-2007).

La encuesta desde 2005 enmarca el contexto donde se analiza la innovación, al proporcionar la balanza de pagos tecnológicos. Los datos de 2006, últimos disponibles, valoran la balanza de pagos tecnológicos de ese año en un saldo negativo de 442 millones de euros (unos ingresos de 92; unos pagos de 534); este valor es inferior a los 931 millones de euros de saldo negativo que se registraron para 2005. El principal componente de ese saldo son los flujos destinados a abonar las actividades de I+D (con un saldo negativo de 407 millones de euros), seguido de los que se destinan a abonar las cesiones de patentes, marcas, modelos e inventos (con un balance negativo de 48 millones de euros).

Según el INE (tabla 14) en el período 2005-2007, hubo 46.877 empresas innovadoras en España, que representan el 23,5% del total de las empresas de diez o más asalariados). Estas cifras son ligeramente inferiores a las consignadas por el INE para el período 2004-2006 (49.415 y 25,3%, respectivamente).

El gasto en actividades para la innovación tecnológica ascendió, en 2007, a 18.094,6 millones de euros, lo que supone un incremento del 9,4% respecto a 2006, a pesar de la re-

**Tabla 14.** Evolución de la innovación en las empresas, 2000 a 2007

	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total gastos en innovación (MEUR)	10.174,3	11.089,5	11.198,5	12.491,0	13.636,0	16.533,4	18.094,6
Número de empresas innovadoras <sup>(a)</sup>	29.228	32.339	31.711	51.319	47.529	49.415	46.877
Porcentaje de empresas innovadoras (%)	19,8	20,6	19,4	29,7	27,0	25,3	23,5
Intensidad de innovación en el total de las empresas <sup>(b)</sup>	0,93	0,83	0,85	0,82	0,83	0,88	0,89
Intensidad de innovación en las empresas con actividades innovadoras <sup>(b)</sup>	1,76 <sup>(c)</sup>	1,8	1,98	1,82	1,69	1,82	1,92
Porcentaje de la cifra de negocios en productos nuevos y mejorados en el total de las empresas (%)	11,22 <sup>(c)</sup>	8,6	7,88	11,95	15,55	13,26	13,47
Número de empresas innovadoras que realizan I+D	4.783	9.247	7.535	8.958	9.738	11.198	12.386

(a) Empresa innovadora es aquella que desarrolló alguna actividad innovadora en el año de referencia o en los dos años anteriores, en producto, proceso, marketing u organización.

(b) Intensidad de innovación es la relación entre los gastos en actividades innovadoras y la cifra de negocios, en porcentaje.

(c) EIN

Fuente: «Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas». INE (varios años).

ducción del número de empresas que efectúan estas actividades. Esa suma representa el 1,72% del PIB nacional (el 1,68% del PIB en 2006) y el 1,92% del volumen de negocio de las empresas innovadoras (1,82% en 2006). Estos indicadores muestran que en 2007 las actividades innovadoras han continuado atrayendo más recursos que en los años anteriores, y que la significación de dicho gasto en el PIB y en el volumen de negocio de las empresas (intensidad de innovación) mantiene la evolución al alza, si bien con un comportamiento más moderado que el año anterior.

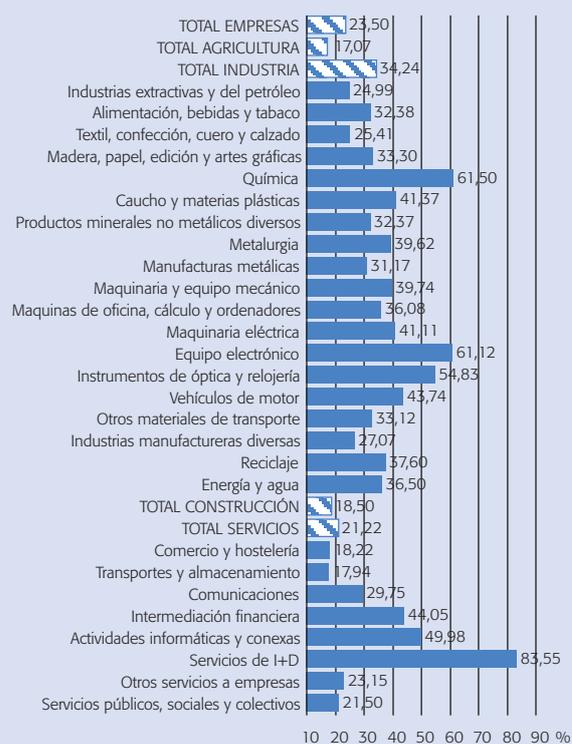
El gasto en innovación sobre la cifra de negocios de las empresas ha ido elevándose paulatinamente en los últimos cuatro años y el peso de los productos nuevos y mejorados en las cifras de negocio de las empresas se mantiene sobre el 13% en los dos últimos años.

En el período 2005-2007 el 45,3% de las empresas innovadoras se encontraban dentro del sector servicios, el 34,2% eran empresas del sector industrial, el 17,6% del sector de la construcción y el 2,9% del sector de la agricultura.

Sin embargo, y como puede observarse en el gráfico 100, la presencia de empresas innovadoras es mayor en el sector industrial (34,2%) que en los de la construcción y los servicios (18,5% y 21,2%, respectivamente) en los que ha habido una disminución (en 2006 eran 24,7% y 22,5%, respectivamente). El número de las empresas innovadoras crece moderadamente en el sector industrial (33,3% en 2006) y en la agricultura donde las empresas innovadoras siguen manteniendo su nivel de presencia moderada (17,1%), pero ligeramente mayor que en el año 2006 (16,8%), y muy similar ya al porcentaje en la construcción.

Dentro de la industria destacan por el peso de las empresas innovadoras (mayor del 50%) gran parte de los subsectores que también sobresalían en años anteriores: química (61,5% de sus empresas son innovadoras, dos puntos porcentuales más que en 2006), equipo electrónico (61,1%, casi tres puntos porcentuales más que en 2006) e instrumentos de óptica y relojería (54,8%, dos puntos y medio más que en 2006). Desaparece de este grupo de cabeza el subsector de maquinaria de oficina,

**Gráfico 100.** Empresas innovadoras en porcentaje del total de las empresas del sector, 2005-2007



Fuente: «Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2007». INE (2009). Último acceso: 05/03/2009.

cálculo y ordenadores (36,1%, veintidós puntos menos que el pasado año); un segundo grupo lo forman los subsectores del caucho y materias plásticas (41,4%, un peso análogo al de 2006), maquinaria eléctrica (41,1%, casi dos puntos más que en 2006) y vehículos de motor (43,7%, seis puntos más que en 2006, recuperando parcialmente anteriores posiciones). En el sector servicios destacan las empresas que prestan servicios de I+D, actividades informáticas y conexas e intermediación financiera (83,6%, 50,0% y 44,1%, respectivamente); en todas ellas han ganado peso las empresas que mantienen actividades innovadoras; resalta, sin embargo, la escasa presencia de empresas innovadoras en el subsector de comercio y hostelería, y transportes y almacenamiento, ambos con valores inferiores al 20%.

Las ramas donde la actividad innovadora es más importante desde la perspectiva del peso que tienen en sus ventas los

productos innovadores, aparecen en el gráfico 101. Entre ellas destacan, además de los aparatos de radio, TV y comunicación; los servicios de I+D y todas las ramas orientadas a material y equipos de transporte, farmacia y las dedicadas a electrónica y equipos eléctricos. Respecto al año anterior la relevancia de los productos innovadores se ha visto incrementada de manera significativa en las ramas del coque, petróleo y combustible, química y naval (aumento de 14,0; 9,6 y 8,3 puntos, respectivamente).

Cuando se descomponen los gastos empresariales en innovación por actividades innovadoras (gráfico 102) se observa que las actividades en I+D (internas y externas) representan en 2007 el 55,0% del gasto de innovación, 1,2 puntos más que en 2006. Este mayor valor invierte la tendencia decreciente de años anteriores. El gasto en adquisición de maquinaria (31,6%) se ha mantenido con respecto al año anterior y el resto de las actividades alcanzan valores similares a los de 2006.

Las grandes empresas, de 250 y más empleados, concentran algo más del 55% del gasto total en innovación, disminuyendo su peso con respecto al año anterior en cerca de 5 puntos porcentuales. En 2007, en las grandes empresas los gastos totales en I+D representan el 51,1% del total del gasto de innovación, similar al pasado año; en las pymes, de 10 a 249 empleados, este gasto tiene una mayor relevancia, el 59,9%, un porcentaje ligeramente más elevado que en 2006. Siguen siendo las grandes empresas las que destinan un mayor gasto a I+D externa, 17,1% frente al 13,4% de las pymes, mientras que su gasto interno en I+D es el 33,9% frente al 46,5% que representa dicha categoría de gasto entre las pymes.

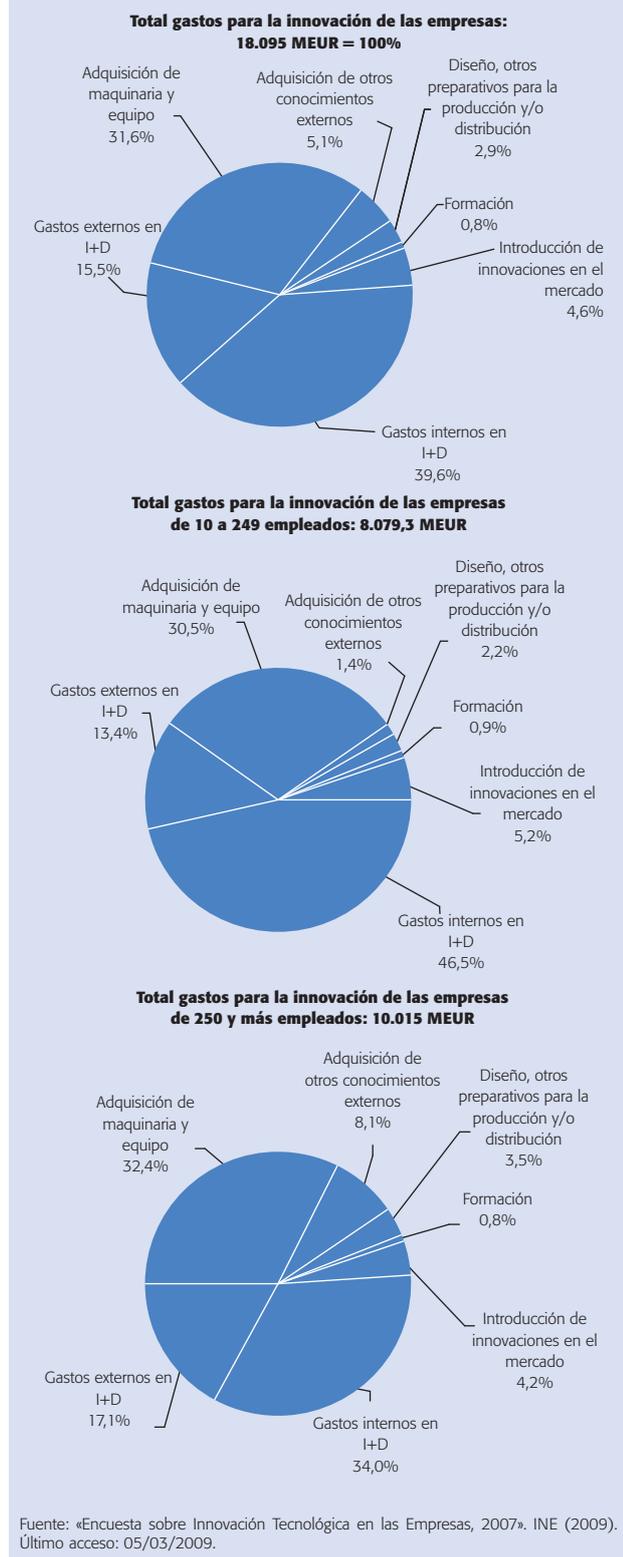
En 2007 las pequeñas y las grandes empresas destinaron a la adquisición de maquinaria y equipos, el 30,5% y 32,4% respectivamente de su gasto en innovación, porcentajes que se asemejan a los datos del año anterior. En los demás campos muestran perfiles también similares a los de 2006, con la ligera excepción de la adquisición de conocimientos externos, a los que las grandes destinan el 8,1% y las pymes el 1,4%, reduciendo en seis décimas porcentuales la distancia que existía en este campo entre ellas el pasado año.

**Gráfico 101.** Ramas de actividad donde los productos innovadores tienen mayor peso en sus ventas. (Valor promedio de los años 2005-2007)



Fuente: «Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas». INE (2009). Último acceso: 05/03/2009.

**Gráfico 102.** Gastos totales en actividades para la innovación. Distribución porcentual por actividades innovadoras, 2007

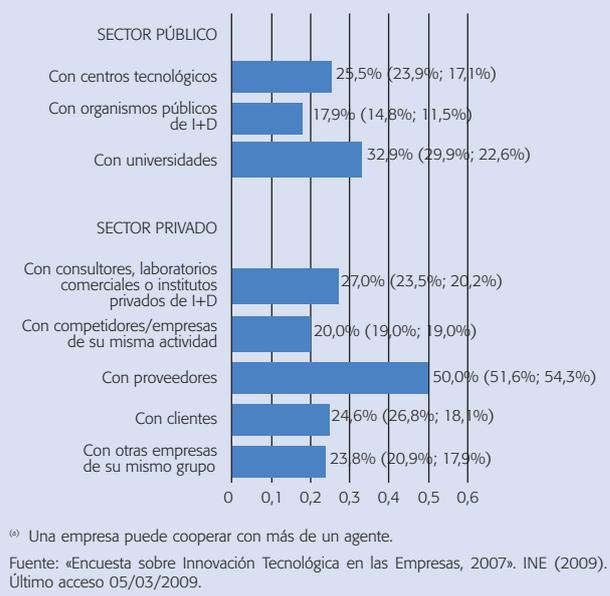


La innovación de producto en el período 2005-2007 representó el 13,5% de las ventas de las empresas objeto de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica (tabla 14) y alcanzó hasta el 24,2% de las ventas de las empresas EIN (innovadoras o con innovaciones en curso o no exitosas). Este porcentaje se reduce al 5,4% de las ventas del conjunto de las empresas y al 9,6% de las ventas de las empresas EIN cuando sólo se toman en consideración los productos nuevos para el mercado.

En 2007 el 12,4% de las empresas innovadoras declaran realizar actividades de cooperación en relación con sus actividades innovadoras; ese porcentaje es ligeramente superior al declarado en 2006 (11,8%), pero inferior al correspondiente a 2005 (16,4).

En 2007, en las EIN, continúa acentuándose la cooperación que realizan en innovación (gráfico 103) con los demás componentes del sistema de innovación tanto públicos como privados, a excepción de los clientes y proveedores, que este año han reducido levemente su participación. La cooperación de las empresas sigue orientándose mayoritaria-

**Gráfico 103.** Cooperación en innovación en el período 2005-2007 según tipo de interlocutor. Empresas EIN que realizaron este tipo de cooperación (en porcentaje de las 6.430 empresas que han cooperado en innovación<sup>(a)</sup>)



mente hacia los proveedores, a la par que continúa reforzando sus grados de cooperación con los demás agentes: universidades, centros tecnológicos, OPI, consultores privados, competidores y empresas del mismo grupo.

Los agentes públicos del sistema de innovación refuerzan su presencia en los procesos innovadores de las EIN: un tercio de las empresas que cooperan en innovación lo hacen con las universidades (diez puntos porcentuales más que en 2005), mientras que una cuarta parte recurre a centros tecnológicos públicos (ocho puntos más que en 2005).

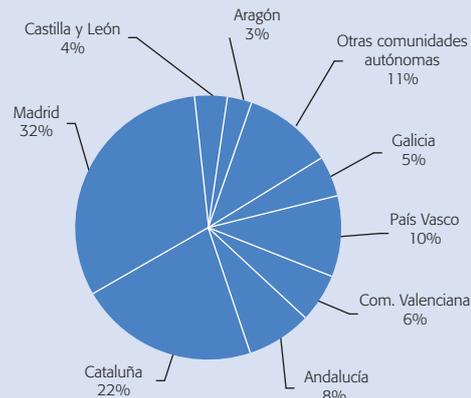
En el ámbito regional los gastos en innovación muestran una distribución relativamente similar a la del pasado año (gráfico 104), con una fuerte concentración en las comunidades de Madrid (32%) y Cataluña (22%), que suman el 54% del gasto en innovación en 2007, valor muy similar al alcanzado en 2006. Las empresas de las cuatro regiones de convergencia ganan en peso en el gasto de innovación, elevando su contribución al 17% del gasto, tres puntos porcentuales más que el año anterior.

Desde la perspectiva del tamaño de las empresas, se constata que los gastos de innovación se hallan mucho más concentrados regionalmente en las empresas de más de 250 empleados que en las pymes. Las grandes empresas de una sola comunidad, Madrid, registra el 42% del gasto en innovación del conjunto de las grandes empresas; si a ella se le suman Cataluña (22%) y País Vasco (7%), alcanzan conjuntamente el 71% del gasto en innovación de las grandes empresas. En el gasto en innovación de las empresas entre 10 y 250 empleados, deben agregarse cinco comunidades autónomas para alcanzar un peso similar (74%): Cataluña, Madrid, País Vasco, Andalucía y Comunidad Valenciana (22%, 19%, 13%, 10% y 9%, respectivamente).

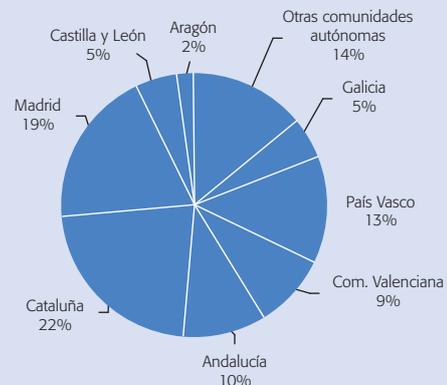
La «Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas» del INE interroga a las empresas sobre los factores que influyen en la decisión de no innovar. La amplitud de la muestra confiere especial valor a la orientación de estas respuestas y a sus fluctuaciones en el tiempo, y ayudan a entender el sentido del proceso innovador.

**Gráfico 104.** Gastos en actividades para la innovación. Distribución porcentual por comunidades autónomas, 2007

**Total gastos para la innovación de las empresas innovadoras: 18.095 MEUR**



**Total gastos para la innovación de las empresas innovadoras de 10 a 249 empleados: 8.079 MEUR**



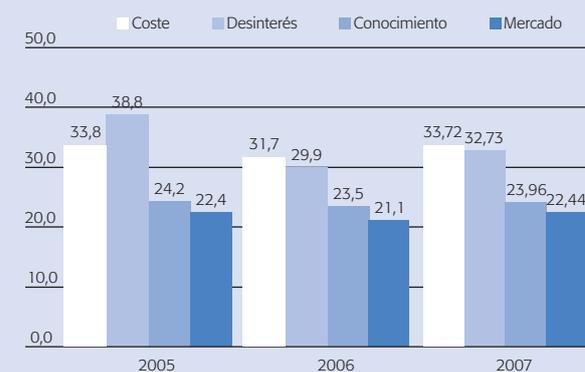
**Total gastos para la innovación de las empresas innovadoras de más de 250 empleados: 10.015 MEUR**



Fuente: «Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2007». INE (2009). Último acceso: 05/03/2009.

Los resultados obtenidos en los tres últimos años (gráfico 105) muestran un incremento entre 2006 y 2007 de la relevancia asignada a los factores que dificultan la innovación, o podrían influir en la decisión de la no innovación, mientras que en años anteriores disminuía la significación de estos factores. El factor «coste» es uno de los que mayor incremento experimenta, alcanzando casi el mismo valor que tenía en 2005. Siguen siendo el mercado y el conocimiento los factores que menos influyen en la decisión de no innovar. El factor de desinterés por la innovación se ha incrementado en cerca de tres puntos porcentuales, con respecto al año anterior.

**Gráfico 105.** Porcentaje del total de empresas que mencionan cada uno de los factores que dificultan la innovación o influyen en la decisión de no innovar. 2004-2007



Fuente: «Encuesta sobre la Innovación Tecnológica en las Empresas». INE (varios años).

**Cuadro 15.** Las agrupaciones empresariales innovadoras (AEI): el fomento de las AEI en 2008

#### Las iniciativas de apoyo a las AEI

Las actuaciones destinadas a activar las agrupaciones empresariales innovadoras en España, los *clusters*, se encuadran en la Orden ITC/2691/2006, de 2 de agosto, por la que se regulan las bases, el régimen de ayudas y la gestión de medidas de apoyo a las agrupaciones empresariales innovadoras (AEI). En 2007 se apoyó desde el MITYC la elaboración de planes estratégicos de 60 grupos candidatos a constituirse como AEI.

Durante 2008, desde el MITYC, se han realizado cuatro convocatorias para incentivar la extensión de las AEI:

La primera se ha destinado a una nueva campaña de elaboración de planes estratégicos para candidatos a AEI. Se ha dado apoyo a 52 nuevas iniciativas, con unos recursos de 4,3 millones de euros.

Una segunda convocatoria se ha destinado a proporcionar apoyo a las estructuras de coordinación y gestión de las AEI a 35 iniciativas, con un presupuesto de 2,1 millones de euros.

Una tercera convocatoria ha incentivado 26 proyectos específicos, con un 1,4 millones de euros.

Y una cuarta convocatoria ha apoyado 10 proyectos consorciados, con 0,3 millones de euros.

Estas convocatorias han ido acompañadas del impulso a la participación de los *clusters* españoles en el programa de Regiones del Conocimiento encuadrado en el apoyo del VII Programa Marco Capacidades, a *clusters* innovadores.

#### El registro de AEI

Según la Orden ITC/2691/2006, de 2 de agosto, las agrupaciones empresariales innovadoras deberán ser entidades sin fines de lucro y caracterizarse por ser una combinación en un espacio geográfico, o sector productivo, de empresas y centros de investigación y de formación públicos o privados, involucrados en procesos de in-

tercambio colaborativo, dirigidos a obtener ventajas y beneficios derivados de la ejecución de proyectos concretos de carácter innovador, en torno a un mercado o segmento de mercado objetivo o a una rama o sector científico de referencia.

A partir de esa definición, la Orden ITC/3808/2007/ de 19 de diciembre, regula el Registro Especial de Agrupaciones Empresariales Innovadoras del MITYC. Se hallan inscritas actualmente en dicho registro 44 agrupaciones, que se distribuyen por comunidades autónomas, como se refleja en la figura C15-1, donde Cataluña, con su presencia, muestra un destacado papel.

**Figura C15-1.** Agrupaciones empresariales innovadoras por comunidades autónomas, inscritas en el Registro de AEI del MITYC. 2009

Comunidad Autónoma	Número de AEI
Andalucía	4
Aragón	3
Asturias	1
Baleares	1
Canarias	2
Cantabria	1
Castilla-La Mancha	1
Castilla y León	2
Cataluña	10
Comunidad Valenciana	4
Extremadura	2
Galicia	4
Madrid	6
Murcia	1
Navarra	0
País Vasco	2
La Rioja	0
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

Fuente: Dirección General de Política de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Enero 2009.

La mayor parte de las AEI se encuadran en sectores de alta y media alta tecnología (figura C15-2), destacando por su interés el elevado número de agrupaciones de los sectores aeronáutico y de automoción.

**Figura C15-2.** Agrupaciones empresariales innovadoras por sectores, inscritas en el Registro de AEI del MITYC. 2009

Sector	Número de AEI
Aeronáutico	5
Agroalimentario	1
Agua	1
Alimentación	1
Automoción	6
Biotecnología	2
Corcho	1
Embalaje	1
Energía	3
Ferrovionario	1
Madera	2
Maquinaria	6
Media	2
Mueble	1
Naval	3
Artes gráficas	2
Textil	1
TIC	4
Turismo	1
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

Fuente: Dirección General de Política de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Enero 2009.

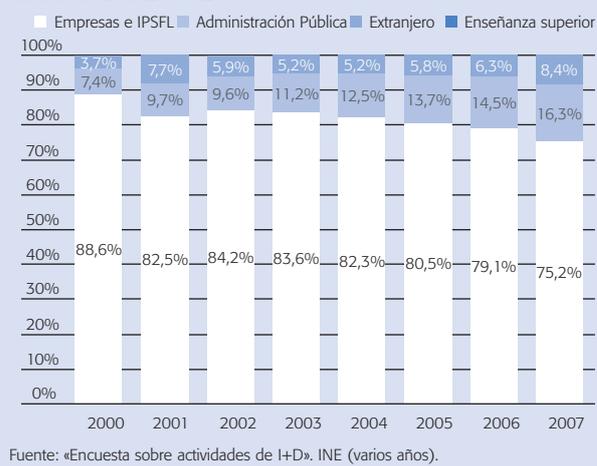
## La financiación de la innovación y la creación de empresas

### La financiación de la I+D de las empresas

Se analiza la financiación de la I+D+i de las empresas presentando los datos proporcionados por el INE.

La financiación de la I+D de las empresas en 2007 (gráfico 106) se sustenta fundamentalmente en las aportaciones de las propias empresas, que proporcionan en este año el 75,2% de dichos recursos; el resto procede de las administraciones públicas (16,3%) y del extranjero (8,4%). Se mantiene así la tendencia ya observada a lo largo de la década, y en especial a partir de 2005, de una mayor presencia pública en la financiación de la I+D privada, en previsible consonancia con el mayor gasto público con tal finalidad, como lo muestra el que las aportaciones de las administraciones públicas al gasto privado en I+D se hayan multiplicado por cinco durante la presente década, duplicando en esa etapa su peso en dicha financiación. Las aportaciones que provienen del extranjero han mantenido también durante esta década una pauta de crecimiento, más suave y desde un nivel de partida inferior.

**Gráfico 106.** Financiación del gasto privado en I+D según origen de los fondos. 2000-2007



### El capital riesgo

Se presentan a continuación, en diferentes cuadros, la situación de la inversión en capital riesgo en España y su evolución durante los últimos años, a partir del estudio realizado en 2008 por expertos cualificados en este tipo de financiación, de particular importancia para el fomento de empresas innovadoras y su desarrollo competitivo en nuestro país. Se presentan igualmente los resultados de la Iniciativa NEOTEC, gestionada por el CDTI, especialmente importante para el fomento de la creación de empresas de base tecnológica.

**Cuadro 16.** El capital riesgo en España

La Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo (ASCRI) describe en su informe anual de 2008 el comportamiento del mercado de capital riesgo en España, continuando con ello la serie de análisis iniciada en 1986, que ha contado con la participación, en los seis últimos años, del profesor José Martí Pellón de la Universidad Complutense de Madrid.

A pesar de que ya en 2007 apuntaban los síntomas de un nuevo escenario económico internacional, marcado por la crisis hipotecaria y financiera originada en Estados Unidos y extendida al resto del mundo, que ha supuesto problemas de liquidez, repunte del paro y desconfianza de los consumidores, la actividad de Capital Riesgo & *Private Equity* no se ha visto durante ese ejercicio especialmente afectada. En Estados Unidos\*, la inversión ha crecido en 2007 respecto a 2006, tanto en volumen como en número de operaciones, alcanzando los 29,4 miles de millones de dólares y un total de 3.813 operaciones. Los datos provisionales para el conjunto europeo presentan un volumen de inversión en torno a los 71 mil millones de euros\*\*.

Para el sector de Capital Riesgo & *Private Equity* en España, 2007 ha sido de nuevo un año de máximos históricos en todas las variables, superando incluso a los valores registrados en 2005.

En términos relativos, la figura C16-1 recoge la relación entre los recursos captados e invertidos respecto al PIB, observándose un incremento de 10 puntos porcentuales, en ambas variables, respecto al 2006.

\* Según los datos preliminares de la NVCA (National Venture Capital Association), en su nota de prensa del 21 de enero 2008.

\*\* Según los datos preliminares de la EVCA (European Venture Capital Association), en su nota de prensa del 14 de marzo de 2008.

**Figura C16-1.** Captación de fondos y volumen de inversión por entidades de capital riesgo, como porcentaje del PIB en España



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

### Captación de fondos

La captación de nuevos recursos en el mercado español de Capital Riesgo & *Private Equity* durante 2007, alcanzó los 5.240,3 millones de euros. Esta cifra supone un fuerte incremento (34%) respecto a los datos registrados en 2006, además, de alcanzarse un nuevo máximo (el anterior récord se consiguió en el año 2005 con 4.454,9 millones de euros). El 82% de los nuevos fondos captados en 2007 (4.305 millones de euros) fueron atraídos por entidades de capital riesgo nacionales.

Como ya ocurrió en 2005, los principales aportantes de recursos a las ECR establecidas en España han sido en 2007 los fondos de pensiones, que han contribuido con el 23,6% del total (figura C16-2), seguidas de las instituciones financieras (22,9%) y de las empresas no financieras (16,4%). Las instituciones financieras son las que mantienen un peso más regular en lo relativo a aportaciones en el transcurso de los últimos años, mientras que los demás aportantes oscilan de manera relevante en sus pesos de un año para otro.

Cuadro 16, pág. 2

**Figura C16-2.** Procedencia de los nuevos recursos captados en España por entidades de capital riesgo en 2006 y 2007 (en porcentaje del total de los recursos captados)



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo» y elaboración propia (2008).

En 2007 las inversiones procedentes de los fondos de pensiones, las empresas no financieras y las compañías de seguro se han visto incrementadas con respecto al año 2006, mientras que las aportaciones del resto han disminuido.

### Capitales totales gestionados

Al término de 2007 (figura C16-3), los capitales totales en gestión ascendían a 20.679 millones de euros, un 25% más que en 2006.

Los recursos pendientes de inversión a esa fecha se estimaron en 5.340 millones de euros; en dicho importe no están incluidos los recursos de los fondos paneuropeos disponibles para España.

La distribución de los capitales gestionados mantiene un patrón muy similar al del año 2006. Los recursos procedentes del extranjero siguieron siendo la principal fuente de capitales gestionados, aumentando ligeramente su peso desde el 48,5% registrado en 2006 hasta el 51% (figura C16-4).

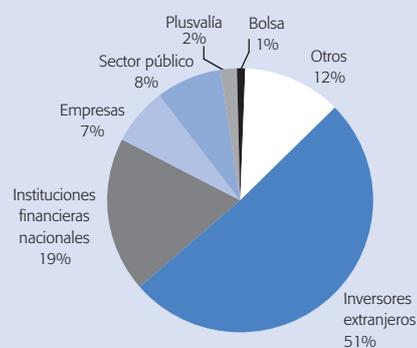
La segunda fuente de procedencia de los capitales gestionados ha sido las instituciones financieras (19%), se-

**Figura C16-3.** Evolución de los nuevos recursos y capitales en gestión en España, entre 1997 y 2007 (en millones de euros)



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

**Figura C16-4.** Procedencia de los capitales gestionados en España, en 2007 (en porcentaje del total gestionado)



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

guidas por el sector público (8%) y las empresas (7%), un perfil similar al del pasado año con la excepción del ligero avance de los inversores extranjeros en detrimento de las instituciones financieras nacionales.

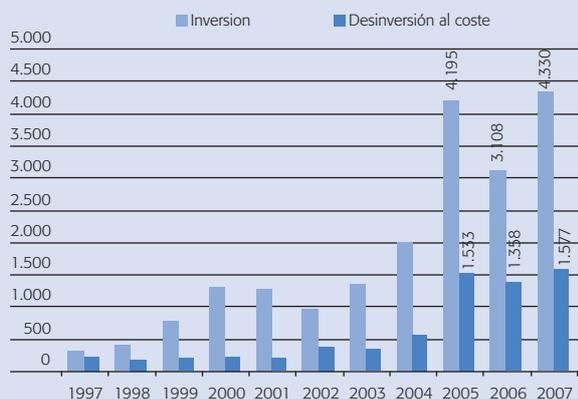
El número total de operadores activos en el sector creció de nuevo en 2007, registrándose un total de 162 frente a los 146 en 2006. Desde el 2000 hasta el 2007 han aparecido 120 nuevas entidades de capital riesgo en España, lo que da muestra del dinamismo del sector. En el

transcurso del 2007 iniciaron su andadura en España veinte inversores de capital riesgo y cuatro abandonaron la actividad, altas y bajas superiores a las registradas con anterioridad.

**Las inversiones realizadas**

La inversión de las compañías de capital riesgo en España en el año 2007 (figura C16-5) ha alcanzado un nuevo máximo, llegando a los 4.329,6 millones de euros. Este importe es muy superior al del año 2006 (3.108 millones de euros) y más elevado también que el volumen registrado en 2005, pues entonces un hito logrado sobre todo mediante grandes operaciones. Este grado de inversión ha sido posible gracias al cierre de 11 operaciones de gran dimensión (con una inversión en *equity* superior a los 100 millones de euros) y a 53 operaciones de *middle market* (entre 10-100 millones de euros). A lo largo de 2007 se realizaron un total de 840 operaciones frente a las 765 de 2006, lo que supone un crecimiento del 9,8% en el número de operaciones, destacable pero inferior al elevado aumento de éstas en el año anterior.

**Figura C16-5.** Evolución de las inversiones y desinversiones en España (en millones de euros), 1997-2007



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

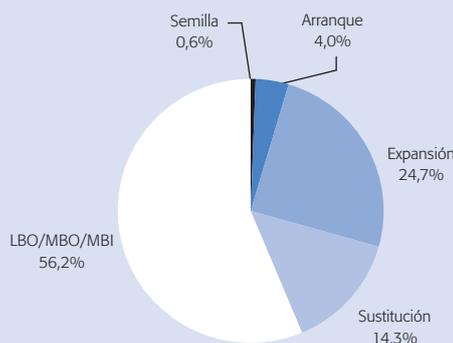
El importe de las desinversiones computadas en 2007 ascendió a 1.576,6 millones de euros, también un nuevo hito, que excede el máximo registrado en 2005.

Por tercer año consecutivo, el volumen invertido en operaciones apalancadas (MBO/MBI) superó a la inversión en empresas que se encontraban en fase de expansión, representando las primeras un 56,2% del volumen total y las segundas un 24,7% (figura C16-6). En número de operaciones, sin embargo, sigue predominando la etapa de expansión, con el 57,3% del total de operaciones cerradas, mientras que las operaciones apalancadas sólo alcanzaron el 6,3%.

El volumen de inversión dirigido a empresas en fases semilla y arranque sigue teniendo un escaso relieve y se sitúa en los 200 millones de euros en 2007 (4,6% del total invertido), muy inferior al del año anterior. Sin embargo, el número de operaciones en fase semilla y arranque ha crecido en 2007, ascendiendo a 284 lo que representa el 33,8% del total, frente a las 251 que se registraron en 2006.

Desde la perspectiva sectorial (figura C16-7), el sector de otros servicios ha sido receptor del 20,1% de los recursos invertidos, seguido de los sectores de hostelería y ocio con un 19,7%, energía/recursos naturales con un 9,8% y medicina y salud, con un 9,5%.

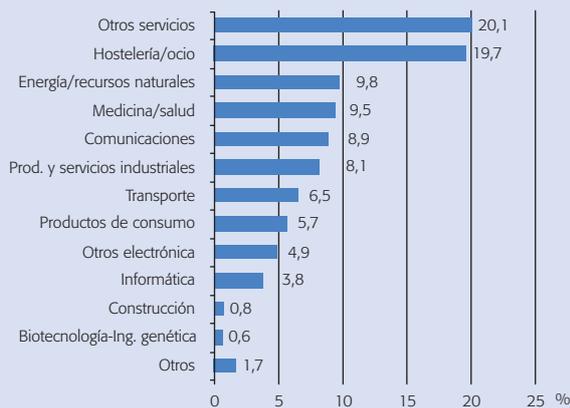
**Figura C16-6.** Inversiones por fase de desarrollo en 2007 (en porcentaje del total de inversiones)



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

Cuadro 16, pág. 4

**Figura C16-7.** Inversiones por sectores (en porcentaje del total de las inversiones), 2007



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo» y elaboración propia. (2008).

Cabe destacar en este ejercicio el fuerte declive experimentado por el sector de la construcción: en 2006, su cuota representó el 12% del total, en 2007 ha supuesto tan sólo el 0,8%. En sentido contrario, el volumen invertido en empresas de carácter tecnológico ascendió a 578,4 millones de euros, casi duplicando el volumen invertido en el sector el año anterior, esta cifra supone el 13,4% de los recursos totales, tres puntos porcentuales más que en 2006. Es también destacable la mayor atención a campos conceptualmente vinculados con el capital riesgo como la medicina y salud y las comunicaciones, en detrimento de sectores más convencionales.

Desde el punto de vista del número de operaciones, el mayor peso de las empresas estuvo en el sector informática (16,8%), seguido de otros servicios (11,5%) y productos y servicios industriales (11,1%).

Un acercamiento territorial muestra cómo Madrid ha recibido el 50,9% del total invertido en España, seguida de Cataluña (25%), Andalucía (8,7%) y el País Vasco (3,3%). La concentración de recursos en las dos primeras se ha acentuado. En cuanto al número de operaciones, Cataluña fue la que más llevó a cabo, 192, superando a Madrid con 163; les siguen Andalucía con 85 operaciones, País Vasco y Comunidad Valenciana, con 49

operaciones cada una, Navarra (42) y Galicia y Extremadura, con 39 operaciones.

### Cartera acumulada por las entidades de capital riesgo (ECR)

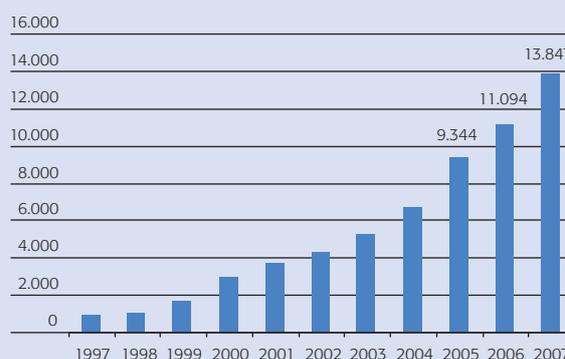
La cartera de los 162 inversores que tenían alguna empresa participada, valorada a precio de coste a 31 de diciembre de 2007 (figura C16-8), ascendió a 13.846,7 millones de euros, frente a lo 11.093,8 registrados en 2006.

Las acciones y participaciones en capital, con el 83,2% del volumen total de la cartera, fueron el instrumento financiero más utilizado por las ECR. Le siguieron los préstamos participativos y en títulos convertibles, con el 12,4% del total y la deuda con un 4,3%.

El número de empresas participadas por el conjunto de operadores se elevó a 2.202 (1.895 en 2006), aunque una vez excluidas las inversiones sindicadas entre varios operadores, la cartera total se estimó en 1.947 empresas.

El valor medio invertido en las empresas en cartera en 2007 se llegó hasta 5,9 millones de euros (5,4 en 2006), y la antigüedad media descendió ligeramente, hasta tres años por el incremento de la actividad inversora y desinversora.

**Figura C16-8.** Cartera a precio de coste de las ECR (en millones de euros)



Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

La actuación de las entidades de capital riesgo desde mediados de los años setenta ha permitido la aportación de recursos propios a un total de 4.655 empresas.

El promedio que una entidad de capital riesgo poseía en el capital de una empresa participada ascendió al 40,3%, manteniendo la tendencia de los últimos años a la toma de participaciones mayoritarias. Como consecuencia, el efecto multiplicador de los inversores de capital riesgo sobre otros inversores se estimó en 2,5, al igual que ocurría en el año 2006. Esto significa que por cada euro invertido por un inversor de capital riesgo otros inversores privados aportaron 2,5 euros.

La dimensión de las inversiones de los tres últimos años determina que el valor medio de los recursos propios de

las empresas participadas por las ECR sea de 49,4 millones de euros, frente a los 41 millones de euros registrados en 2006.

El número de empleados de las empresas participadas ascendió en 2007 a 387.000 trabajadores, por encima de los 333.724 del año 2006, lo que supone que las empresas participadas contaban con una media de 198 empleados. No obstante, si se computan sólo las nuevas inversiones del año, la media se incrementa hasta 222.

De forma agregada, se estima que los recursos propios de las empresas participadas por las entidades de capital riesgo a finales de 2007 sumaron un total de 28.845 millones de euros.

Fuente: «Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo». (2008).

#### **Las empresas con mayores inversiones en I+D**

Como en años anteriores, la Comisión Europea ha publicado en 2008 el documento «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard», resultado de un trabajo conjunto entre el Centro Común de Investigación (JRC) y la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (DG RTD), bajo la dirección del Instituto de Prospectiva Tecnológica de Sevilla (JRC-IPTS). Su objetivo es servir de herramienta para la comparación y el análisis de la evaluación de la inversión empresarial en I+D y contiene la clasificación de 2.000 empresas de los principales países industrializados (mil empresas de la UE-27 y mil empresas no pertenecientes a la UE-27) según la importancia de su inversión en I+D. Este trabajo forma parte de un conjunto de medidas propuestas por la Comisión, las cuales están enmarcadas en el Plan de Acción para la investigación dirigido a aumentar la inversión en I+D de la UE.

Para la elaboración de esta clasificación se han empleado los datos procedentes de los informes y cuentas anuales de 5.316 empresas, que mayor inversión realizaron en 2007. No se incluyen, por lo tanto, aquellas empresas que, aun realizando importantes inversiones en I+D, no las reflejen en sus cuentas o informes anuales o dichas inversiones no las sitúen entre las mil primeras de cada área geográfica.

En 2007 forman parte de ese *ranking* 21 empresas españolas (23 en 2006). En la tabla 15 se presentan unos indicadores que sintetizan los contrastes entre esas empresas y las mil empresas de la Unión Europea que más invierten en I+D. Puede apreciarse la escasa presencia de empresas españolas en este grupo (alrededor del 0,02%) y la considerable diferencia existente entre las empresas líderes europeas y las españolas en lo referente al peso de las inversiones en relación con las ventas, algo más de tres veces superior en Europa que en España.

**Tabla 15.** Peso de las mayores empresas españolas en inversiones en I+D en las 1.000 mayores empresas europeas en inversiones en I+D. 2006 y 2007

	2006		2007		Peso de las empresas españolas	
	Empresas europeas 1.000	Empresas españolas 23	Empresas europeas 1.000	Empresas españolas 21	2006	2007
Inversiones en I+D (MEUR)	121.131	1.340	126.358	1.340	1,11%	1,06%
Ventas netas (MEUR)	5.149.804	168.636	5.515.078	189.618	3,27%	3,44%
Inversiones en I+D/Ventas (porcentaje)	2,4	0,8	2,3	0,7	33,79%	30,85%
Beneficio operativo (porcentaje sobre ventas)	11,6	15,1	12,2	13,8	130,17%	113,11%

Fuente: «EU Industrial R&D Investment Scoreboard». European Commission (2008, 2007).

**Cuadro 17.** La inversión empresarial en I+D, 2008

Se resumen a continuación los principales resultados del documento «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard»:

Las 2.000 empresas seleccionadas realizaron en 2007 inversiones en I+D por un total de 379,3 billones de euros (figura C17-1), manteniéndose la tendencia alcista de los últimos años (372 billones en 2006, y 371 billones en 2005). La inversión en I+D de las 1.000 empresas de la UE fue de 126,4 billones de euros (121,1 billones la de 2006) y la inversión de las 1.000 empresas no pertenecientes a la UE fue de 253 billones de euros (250,5 billones la de 2006).

La inversión de las empresas de la UE en I+D se concentra en un grupo reducido de sectores industriales y en pocos países. Doce empresas (cinco alemanas) concentran el 36,9% de la inversión europea en I+D, en seis sectores principalmente: automóviles y componentes, farmacia, equipo de telecomunicaciones, componentes y equipo eléctrico y aeroespacial y defensa.

La inversión de las empresas fuera de la UE también se concentra en un grupo reducido de empresas pertenecientes a unos pocos países (Estados Unidos, Japón, Suiza y Corea del Sur), que representa el 22,8% de la inversión, centrada principalmente en el sector farmacia y en el sector automóviles y componentes, y en menor medida en los sectores software, equipo electrónico, semiconductores, servicios informáticos y transporte de mercancías.

De los 126.358,88 millones de euros invertidos en el año 2007 por las 1.000 empresas de la UE, ha sido el sector de la automoción el que mayor cuota ha recibido (un 22,77% del total), seguido del sector farmacéutico (15,36%) y de los equipos de telecomunicaciones (9,58%), representado entre los tres el 47,72% de la inversión total en I+D.

Analizando separadamente las empresas de la UE por grandes sectores (figura C17-2), se observa que las cinco empresas con mayores inversiones en I+D de cada uno de ellos concentran en 2007 una parte muy destacada del total de la inversión de cada sector de referencia; éste es el caso de los sectores de bienes para el ocio (99%), equipos de telecomunicación (97%), equipos y componentes eléctricos (90%), semiconductores (89%) y farmacia (79%).

Fuera de la UE no se presenta una concentración tan importante de la inversión en I+D en los principales sectores. Las cinco primeras empresas concentran en 2007 en el sector de bienes y servicios el 76%, en equipos de telecomunicación el 73%, en software el 64%, en automoción el 61% y en equipos electrónicos el 61%.

Tal como ya se hizo en los últimos años, junto a los sectores más relevantes se presentan datos del sector de construcción y materiales, cuyos niveles de inversión son más bajos que en otros sectores, pero que tiene una especial significación desde España.

**Figura C17-1.** Clasificación de las principales empresas inversoras en I+D

1.000 empresas de la Unión Europea, inversión en I+D: 126.358,38 millones de euros											
Posición		Empresa	Pais	Sector	Inversión en I+D (miles de millones de euros)						
2005	2006	2007			2005	2006	2007				
6	6	1	Nokia	Finlandia	Equipos de telecomunicaciones	3,8	3,6	5,3			
4	5	2	Volkswagen	Alemania	Automóviles y componentes	4,1	4,2	4,9			
1	1	3	Daimler Chrysler	Alemania	Automóviles y componentes	5,6	5,2	4,9			
5	4	4	Sanofi-Aventis	Francia	Farmacia	4,0	4,4	4,6			
3	2	5	Glaxo Smith Kline	Reino Unido	Farmacia	4,6	5,1	4,4			
8	7	6	Robert Bosch	Alemania	Automóviles y componentes	2,9	3,4	3,6			
9	10	7	Astra Zeneca	Reino Unido	Farmacia	2,9	3,0	3,4			
17	15	8	AlcateLucent	Francia	Equipos de telecomunicaciones	1,8	2,0	3,4			
2	3	9	Siemens	Alemania	Equipos y componentes eléctricos	5,2	5,0	3,4			
7	8	10	BMW	Alemania	Automóviles y componentes	3,1	3,2	3,1			
10	9	11	Ericsson	Suecia	Equipos de telecomunicaciones	2,7	3,0	2,9			
11	11	12	EADS	Holanda	Aerospacial y Defensa	2,4	2,9	2,7			
<b>Total miles de millones de euros (las 12 primeras empresas del año)</b>						<b>43,4</b>	<b>45,1</b>	<b>46,6</b>			
1.000 empresas fuera de la Unión Europea, inversión en I+D: 252.983,77 millones de euros											
Posición		Empresa	Pais	Sector	Inversión en I+D (miles de millones de euros)						
2005	2006	2007			2005	2006	2007				
4	4	1	Microsoft	EEUU	Software	5,6	5,4	5,6			
3	6	2	General Motors	EEUU	Automóviles y componentes	5,7	5,0	5,5			
2	1	3	Pfizer	EEUU	Farmacia	6,3	5,8	5,5			
5	5	4	Toyota Motor	Japón	Automóviles y componentes	5,4	5,2	5,4			
6	3	5	Johnson & Johnson	EEUU	Farmacia	5,4	5,4	5,3			
1	2	6	Ford Motor	EEUU	Automóviles y componentes	6,8	5,5	5,1			
13	10	7	Roche	Suiza	Farmacia	3,7	4,1	5,0			
7	7	8	Samsung	Corea	Equipo Electrónico	4,6	4,7	4,4			
10	11	9	Novartis	Suiza	Farmacia	4,1	4,1	4,4			
9	8	10	Intel	EEUU	Semiconductores	4,4	4,5	3,9			
8	9	11	IBM	EEUU	Servicios de ordenador	4,6	4,3	3,9			
11	13	12	Matsushita Electric	Japón	Transporte de mercancías	4,0	3,6	3,5			
<b>Total miles de millones de euros (las 12 primeras empresas del año)</b>						<b>60,6</b>	<b>57,6</b>	<b>57,7</b>			

Fuente: «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard», European Commission (2008).

Cuadro 17, pág. 3

Figura C17-2. Empresas inversoras en I+D por sectores principales

AUTOMÓVILES Y COMPONENTES						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
2	2	1	Volkswagen	4,1	4,2	4,9
1	1	2	Daimler Chrysler	5,6	5,2	4,9
4	3	3	Robert Bosch	2,9	3,4	3,6
3	4	4	BMW	3,1	3,2	3,1
5	5	5	Renault	2,3	2,4	2,5
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				69%	68%	66%
FARMACIA						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
2	2	1	Sanofi-Aventis	4,0	4,4	4,6
1	1	2	GlaxoSmithKline	4,6	5,1	4,4
3	3	3	AstraZeneca	2,9	3,0	3,4
6	6	4	Merck	0,7	0,7	1,7
7	5	5	Novo Nordisk	0,7	0,8	1,1
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				70%	75%	79%
EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Nokia	4,0	3,7	5,3
3	3	2	Alcatel-Lucent	1,8	2,0	3,4
2	2	3	Ericsson	2,7	3,0	2,9
6	4	4	Italtel	0,07	0,09	0,1
5	5	5	Spirent Communications	0,09	0,09	0,07
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				93%	96%	97%

### III. Tecnología y empresa

#### Empresas de fuera de la UE

Posición Inversión en I+D (miles de millones de euros)

2005	2006	2007		2005	2006	2007
2	3	1	General Motors	5,7	5,0	5,5
3	2	2	Toyota Motor	5,4	5,2	5,5
1	1	3	Ford Motor	6,8	5,5	5,1
4	4	4	Honda Motor	3,4	3,2	3,4
5	5	5	Nissan Motor	2,9	2,8	2,8
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				63%	64%	61%

#### Empresas de fuera de la UE

Posición Inversión en I+D (miles de millones de euros)

2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Pfizer	6,3	5,8	5,5
			Johnson & Johnson	5,4	5,4	5,3
2	2	2	Roche	3,7	4,1	5,0
3	4	3	Novartis	4,1	4,1	4,4
4	3	4	Merck	3,3	3,6	3,3
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				56%	53%	54%

#### Empresas de fuera de la UE

Posición Inversión en I+D (miles de millones de euros)

2005	2006	2007		2005	2006	2007
2	2	1	Cisco Systems	2,8	3,1	3,1
1	1	2	Motorola	3,1	3,1	3,0
5	4	3	Qualcomm	0,9	1,2	1,3
3	3	4	Nortel Networks	1,6	1,5	1,2
9	8	5	Juniper Networks	0,3	0,4	0,4
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				63%	72%	73%

Cuadro 17, pág. 4

CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES						
Empresas de la UE						
Posición			Inversión en I+D (miles de millones de euros)			
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Saint-Gobain	0,3	0,4	0,4
2	2	2	Bouygues	0,1	0,1	0,1
—		3	Assa Abloy	—	0,08	0,08
—		4	Schott	—	—	0,08
4	3	5	HeidelbergCement	0,04	0,05	0,05
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	%	66%
EQUIPOS ELECTRÓNICOS						
Empresas de la UE						
Posición			Inversión en I+D (miles de millones de euros)			
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Agfa-Gevaert	0,2	0,2	0,2
2	2	2	Invensys	0,2	0,1	0,1
—	—	3	Gemalto	—	0,09	0,1
3	5	4	Barco	0,07	0,08	0,08
22	9	5	Tomtom	0,01	0,04	0,07
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	%	49%
BIENES PARA EL OCIO						
Empresas de la UE						
Posición			Inversión en I+D (miles de millones de euros)			
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Philips Electronics	2,3	1,9	1,6
2	3	2	Bang & Olufsen	0,07	0,06	0,07
4	4	3	Pace Micro Technology	0,03	0,04	0,06
3	2	4	Amer Sport	0,04	0,06	0,06
—	—	5	Legó	—	—	0,03
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	%	99%

### III. Tecnología y empresa

#### Empresas de fuera de la UE

Posición Inversión en I+D (miles de millones de euros)

2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Asahi Glass	0,2	0,2	0,2
—	—	2	Daikin Industries	—	—	0,2
2	2	3	Hilti	0,1	0,1	0,1
3	3	4	JS	0,1	0,1	0,09
8	10	5	Nippon Sheet Glass	0,06	0,05	0,08
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	%	48%

#### Empresas de fuera de la UE

Posición Inversión en I+D (miles de millones de euros)

2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Samsung Electronics	4,6	4,7	4,4
2	2	2	Canon	2,1	2,0	2,3
3	3	3	LG Electronics	1,5	1,4	1,2
4	4	4	Sharp	1,1	1,0	1,2
5	5	5	Sanyo Electric	0,9	0,8	0,8
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				63%	63%	61%

#### Empresas de fuera de la UE

Posición Inversión en I+D (miles de millones de euros)

2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Matsushita	4,1	3,6	3,5
2	2	2	Sony	3,8	3,4	3,3
3	3	3	Fuji Photo	1,3	1,2	1,0
5	4	4	Electronics Arts	0,6	0,8	0,8
6	6	5	Konica Minolta	0,5	0,4	0,4
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				79%	78%	76%

Cuadro 17, pág. 5

EQUIPOS Y COMPONENTES ELÉCTRICOS						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Siemens	5,2	5,0	3,4
2	2	2	Schneider	0,5	0,6	0,7
4	4	3	Legrand	0,2	0,2	0,2
5	5	4	Vestas Wind Systems	0,09	0,09	0,1
6	6	5	Spectris	0,07	0,07	0,06
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				90%	88%	90%
SOFTWARE <sup>(a)</sup>						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	SAP	1,1	1,3	1,5
2	2	2	Dassault Systemes	0,3	0,3	0,3
7	7	3	UBIsoft Entertainment	0,1	0,1	0,2
5	4	4	Amdocs	0,1	0,1	0,2
6	5	5	Sage	0,1	0,1	0,2
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				57%	54%	59%
QUÍMICA						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Bayer	1,9	2,5	2,6
2	2	2	BASF	1,1	1,3	1,4
4	4	3	Solvay	0,5	0,6	0,6
5	5	4	DSM	0,3	0,3	0,4
3	3	5	AKZO Nobel	0,8	0,9	0,3
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				82%	74%	75%

<sup>(a)</sup> IBM está ahora incluida en el sector «Servicios de ordenador».

### III. Tecnología y empresa

#### Empresas de fuera de la UE

Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
—	1	1	Mitsubishi Electric	—	0,8	0,8
1	2	2	ABB	0,6	0,6	0,6
2	3	3	Sumitomo Electric	0,4	0,4	0,4
3	4	4	LG Display	0,3	0,4	0,4
—	—	5	Kyocera	—	—	0,4
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	%	54%

#### Empresas de fuera de la UE

Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Microsoft	5,6	5,4	5,6
2	2	2	Oracle	1,6	1,7	1,9
4	3	3	Symantec	0,6	0,7	0,6
3	4	4	CA	0,7	0,6	0,4
6	5	5	Adobe Systems	—	0,4	0,4
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	61%	64%

#### Empresas de fuera de la UE

Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	DuPont	1,1	1,0	1,9
2	2	2	Dow Chemical	0,9	0,9	0,9
5	4	3	Sumitomo Chemical	0,6	0,6	0,6
3	3	4	Syngenta	0,7	0,6	0,6
4	5	5	Mitsubishi Chemical	0,6	0,6	0,6
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				37%	37%	38%

Cuadro 17, pág. 6

BIOTECNOLOGÍA						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
2	1	1	Novozymes	0,1	0,1	0,1
4	3	2	Genmab	0,06	0,07	0,1
1	2	3	Merial	0,1	0,1	0,09
3	8	4	Biovitrum	0,06	0,05	0,06
12	4	5	Crucell	0,03	0,07	0,05
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				29%	32%	28%
SEMICONDUCTORES						
Empresas de la UE						
Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
2	2	1	Infineon Technologies	1,2	1,2	1,2
1	1	2	STMicroelectronics	1,3	1,2	1,2
—	—	3	NXP	—	—	1,1
3	3	4	SML	0,3	0,4	0,5
4	4	5	ARM	0,1	0,1	0,1
Porcentaje de las 5 primeras empresas sobre el total del sector				%	%	90%

Fuente: «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard». European Commission (2008).

### III. Tecnología y empresa

#### Empresas de fuera de la UE

Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Amgen	2,0	2,6	2,2
2	2	2	Biogen Idec	0,6	0,5	0,6
4	3	3	Genzyme	0,4	0,5	0,5
10	6	4	Gilead Sciences	0,2	0,3	0,4
13	11	5	Celgene	0,1	0,2	0,4
Porcentaje de las 5 primeras sobre el total del sector				41%	49%	51%

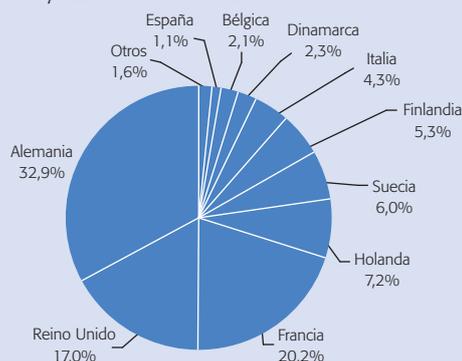
#### Empresas de fuera de la UE

Posición				Inversión en I+D (miles de millones de euros)		
2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Intel	4,4	4,5	3,9
2	2	2	Texas Instruments	1,7	1,7	1,5
4	3	3	Advanced Micro Devices	1,0	0,9	1,3
6	6	4	Broadcom	0,6	0,8	0,9
5	5	5	Applied Materials	0,8	0,9	0,8
Porcentaje de las 5 primeras sobre el total del sector				42%	42%	41%

**Cuadro 17, pág. 7**

Las empresas con sede central en Alemania, Francia y Reino Unido (figura C17-3), concentran el 70% de la inversión total en I+D (88.616 millones de euros) de las 1.000 empresas tomadas en consideración con sede en Europa. Por su parte, las 21 empresas españolas incluidas en el cuadro de indicadores representan el 1,06% del total de la inversión en I+D de las 1000 empresas de la UE, unos 1.340 millones de euros (figura C17-4).

**Figura C17-3.** Distribución por países de la inversión en I+D de las empresas de la Unión Europea en 2007. En total 1.000 empresas y 126.358 millones de euros en inversión en I+D



Fuente: «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard». European Commission (2008).

**Figura C17-4.** Posición de las principales empresas españolas inversoras en I+D

Posición entre las empresas en España			Empresa	Posición entre las 1.000 empresas de la UE-25			Sector	Inversión en I+D millones de euros		
2005	2006	2007		2005	2006	2007		2005	2006	2007
1	1	1	Telefónica	39	40	41	Línea fija de telecomunicaciones	544	588	594
3	3	2	Indra Sistemas	152	159	116	Servicios informáticos	86	96	141
—	6	3	Almirall	159	236	159	Farmacia	159	56	101
4	4	4	Repsol YPF	184	195	196	Petróleo y gas	63	72	77
6	5	5	Industria de Turbo Propulsores. ITP	215	197	200	Aeroespacio y defensa	51	70	72
—	—	6	Iberdrola	—	—	220	Electricidad	—	—	65
5	11	7	Abengoa	203	390	246	Industrias diversas	56	23	55
7	7	8	Zeltia	227	248	251	Farmacia	46	50	52
—	12	9	Acciona	—	398	305	Construcción y materiales	—	23	39
—	—	10	Grupo Ferrovial	—	—	307	Construcción y materiales	—	—	39
8	9	11	Gamesa	273	314	348	Maquinaria Industrial	36	33	31
11	14	12	Grupo Empresarial ENCE	639	542	583	Bosques y papel	8	13	13
18	15	13	FAES Farma	818	702	639	Bioteología	5	8	11
9	10	14	ACS	357	388	730	Construcción y materiales	23	23	8
13	20	15	Amper	680	825	753	Equipo de telecomunicaciones	7	6	8
12	19	16	Ebro Puleva	659	813	762	Agroindustria	8	6	8
—	17	17	Ercros	—	792	886	Químicas	—	6	6
17	22	18	Grifols	798	875	893	Farmacia	5	5	6
14	18	19	Fagor Electrodomésticos	708	805	900	Bienes del hogar	7	6	5
—	16	20	Cie Automotive	—	774	906	Automóviles y componentes	—	6	5
22	23	21	Pescanova	948	937	952	Agroindustria	3	4	5

Fuente: «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard». European Commission (2008).

Fuente: «2008 EU Industrial R&D Investment Scoreboard». European Commission (2008).

#### **Cuadro 18.** Iniciativa NEOTEC. Actuaciones

La iniciativa NEOTEC, cuyo objetivo es apoyar la creación y consolidación de empresas de base tecnológica (EBT) en España, cuenta con una serie de instrumentos que facilitan el camino a los emprendedores tecnológicos desde el momento de la concepción de la idea empresarial hasta lograr convertirla en una compañía viable.

La iniciativa se instrumenta básicamente a través de ayudas a EBT —ayudas NEOTEC— y aportaciones de capital riesgo canalizadas a través de dos sociedades: un fondo de fondos (NEOTEC Capital Riesgo Sociedad de Fondos, S.A., S.C.R.) y un fondo de coinversión (Coinversión NEOTEC, S.A., S.C.R.).

Las aportaciones de capital en 2008 han movilizado 145 millones de euros de capital riesgo hacia empresas españolas de base tecnológica, de los cuales:

40 millones corresponden a la inversión de NEOTEC Capital Riesgo en Fondos con sede en España (en su mayoría generalista), que movilizan una inversión de capital riesgo de 75 millones de euros hacia empresas españolas de base tecnológica.

30 millones comprometidos por coinversión NEOTEC con fondos europeos, que movilizan una inversión de capital riesgo de 70 millones de euros hacia EBT es-

pañolas, en especial en el sector de las TIC (fondos Pond Ventures, Adara e IRIS).

Las 331 ayudas a EBT (que antes se llamaban «proyectos NEOTEC») dadas por NEOTEC desde su origen hasta fin de 2008 han contado con una aportación CDTI de 106,8 millones de euros y un presupuesto total de 220,6 millones de euros. Parte de estas ayudas se han asignado en 2008: 73 ayudas, con 25,7 millones de euros de recursos CDTI y 48,0 millones de recursos totales.

En 2008 se ha producido una relevante modificación en el entorno de las ayudas NEOTEC, al disponerse del instrumento financiero denominado «Neotec2» y al ampliarse el límite de la financiación de los proyectos de 400.000 euros a 600.000 euros. Este nuevo instrumento financiero se destina a la consolidación de empresas que tengan entre dos y seis años de vida, que podrán optar a una segunda ayuda NEOTEC complementaria, consistente en una ayuda reembolsable con calendario cierto de amortización, con la restricción de que no se pueda superar el millón de euros la acumulación de ayudas NEOTEC (I y II) en una misma empresa.

Fuente: CDTI (2009).



## IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

Las administraciones públicas y el sistema público de I+D desempeñan un papel crucial para que la sociedad aliente la innovación y disponga recursos efectivos para que ésta sea un componente esencial de la actividad de las empresas, las instituciones y los grupos sociales.

La cuantía y orientación de los recursos presupuestarios que las administraciones públicas destinen a la innovación, la eficiencia y eficacia con que hagan efectivos sus gastos e inversiones, el acierto en sus intervenciones para la cualificación de los recursos humanos o la constante construcción de un marco regulador que oriente y estimule la innovación son, entre otras, algunas de las manifestaciones más destacadas de la misión que tienen confiada.

Si a ello se le agrega en el caso español el relevante papel que tiene el sistema público de I+D en el avance de la innovación, se puede disponer de una imagen precisa de la importancia del comportamiento del sector público para el progreso de la innovación en España.

Por todo ello en este informe se presta una atención detallada a las intervenciones del sector público en el campo de la tecnología y la innovación en España, un sector público que no sólo comprende a las instituciones específicamente españolas, sino también a las comunitarias, marco referente y regulador imprescindible de la acción del Estado en esta materia.

En consonancia con tales planteamientos, este capítulo del Informe Cotec 2009 presenta las actuaciones públicas en los ámbitos nacional, autonómico y europeo que tienen mayor relevancia para España:

En primer lugar se analiza la ejecución de la I+D en el propio sector público, siguiendo el patrón acuñado para la descripción de la ejecución de la I+D por parte de las empresas en el capítulo III. El sector público recoge los centros cuya titularidad corresponde a las diversas administraciones públicas españolas, y que incluyen, en particular, los centros públicos de I+D y las universidades. En el len-

guaje común de la UE esta parte del capítulo se refiere a lo que podría denominarse ejecución directa de la I+D por parte de las entidades públicas.

En el segundo apartado se presentan los principales aspectos de los Presupuestos Generales del Estado de 2009 en relación con la investigación, el desarrollo y la innovación, y el balance del cierre de los presupuestos de 2007 desde esa misma perspectiva. Se complementa con los valores de los recursos para I+D en los presupuestos de los estados europeos, obtenidos a partir de la información de EUROSTAT al respecto.

Posteriormente se muestran las políticas españolas de I+D a través del análisis de los resultados conseguidos en la aplicación del último año de vigencia del Plan Nacional de I+D (2004-2007) en 2007, así como las actividades del CDTI durante 2008.

En cuarto lugar, se revisan los resultados y planes del programa Ingenio 2010 (programas CÉNIT y CONSOLIDER, y Plan AVANZ@).

Finalmente se reseña el aprovechamiento por España del VII Programa Marco y de otras acciones de la Comisión Europea, y se presentan los resultados de mayor relieve de otros programas internacionales que España fomenta o donde España participa: EUREKA, CYTED, Iberoeka, Chineka... Se ilustra este epígrafe con sendos cuadros sobre la «Estrategia alemana para la internacionalización de la I+D» y la presentación de la «Estrategia Universidad 2015», recientemente adoptada por España.

### La ejecución de la I+D por el sector público

El sector público —las administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, los OPI y las universidades— realiza en

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

España una parte destacada de las actividades de I+D, tanto en el ámbito nacional como en las comunidades autónomas.

##### El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 2000-2007 (INE)

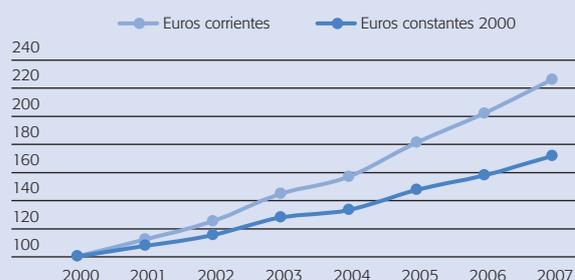
El gasto en I+D del sector público puede medirse bien mediante la información que recoge el INE en la estadística anual de actividades de I+D a partir de la información procedente de los organismos ejecutores de la I+D incluidos en dicho sector (centros públicos de I+D y universidades), o bien a través de la información contenida en los presupuestos públicos, del Estado y comunidades autónomas, sobre los recursos que tienen como destino financiar la actividad de investigación. En esta sección se utiliza el primer enfoque, dejando para la sección posterior el análisis de la financiación pública de la I+D a través de los Presupuestos Generales del Estado.

En España, en 2007, según los datos del INE, el gasto en I+D (tabla 4.1, segunda parte) ejecutado por el conjunto del sector público, el gasto realizado por los centros de I+D dependientes de las administraciones del Estado, autonómicas y locales, las universidades (incluidas las privadas), así como las IPSFL financiadas principalmente por la Administración Pública, ha sido de 5.867 millones de euros, lo cual supone un incremento respecto a 2006 de 631 millones de euros, un 12% en euros corrientes y un 8,6% en euros constantes.

Durante el período 2000-2007 (gráfico 107), el gasto en I+D ejecutado por el sector público en euros constantes ha mantenido una permanente tendencia al alza. En euros corrientes, desde el año 2000, ha registrado incrementos anuales en torno al 12%, destacando las alzas de los años 2003 y 2005, ambos superiores al 15%. El nivel de crecimiento interanual del gasto en 2007 se mantiene análogo al de la década.

En España (gráfico 108), en 2007, el 44,0% del total del gasto nacional en I+D fue ejecutado por el sector público. Se mantiene con ello el comportamiento de paulatino re-

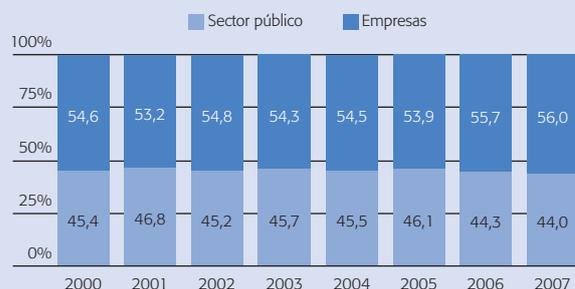
**Gráfico 107.** Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por el sector público<sup>(a)</sup> en España (índice 100 = 2000)



<sup>(a)</sup> Administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, OPI y universidades.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 4.2, Segunda Parte.

**Gráfico 108.** Evolución de la distribución de los gastos totales ejecutados en I+D entre el sector público<sup>(a)</sup> y las empresas entre 2000 y 2007 en España



<sup>(a)</sup> Administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, OPI y universidades.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 1.3, Segunda Parte.

troceso del peso del gasto público ya mostrado en 2006, después de tres años de sostenimiento en niveles más elevados y en consonancia con el mayor protagonismo del gasto empresarial.

##### La distribución regional del gasto en I+D del sector público en España, 2007 (INE)

Desde la perspectiva regional se observan grandes diferencias de una comunidad autónoma a otra en cuanto al peso del gasto en I+D en el sector público (administraciones del Estado, autonómicas y locales, OPI y universida-

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

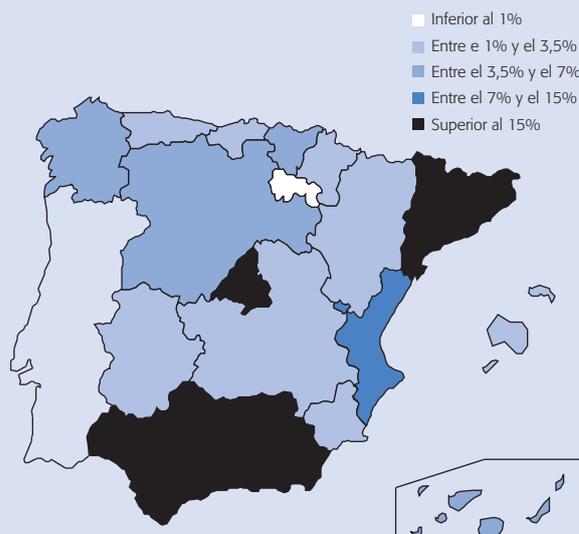
des), tanto respecto al gasto total en I+D del sector público nacional (gráfico 109) como respecto al de cada región (gráfico 110).

El gasto en I+D ejecutado por el sector público en 2007 (tabla 3.9, segunda parte) se sigue caracterizando por su concentración en Madrid (24,9% del total), Cataluña (18,3%), Andalucía (15,8%) y Comunidad Valenciana (10,0%). La suma de las cuatro comunidades representan el 69,1% del gasto público total en I+D, una cifra exactamente igual a la que registraban en 2006 y ligeramente inferior a la de 2005 (70,8%). Se aprecia un ligero retroceso del peso de la Comunidad Valenciana y Madrid (0,8 y 0,6 puntos, respectivamente), y un alza del peso de Cataluña y Andalucía (0,9 y 0,3 puntos, respectivamente). Las reducciones más importantes de cuota de participación del sector público respecto a 2006 (tabla 3.10, segunda parte) se producen en Galicia, Murcia, Baleares, Andalucía y País Vasco (caídas de 11,3, 7,3, 5,0, 3,9 y 3,1 puntos porcentuales, respectivamente). Entre las regiones que han incrementado la cuota de participación del sector público en su gasto en I+D se encuentran las dos que mayor peso representan en el gasto nacional, Cataluña y Madrid (incremento de 2,2 y 1,8 puntos porcentuales, respectivamente).

En 2007, en términos de ejecución de gastos internos en I+D del sector público expresados en porcentaje del PIB regional (gráfico 111), se observa una gran disparidad entre Madrid, Navarra, Andalucía y Extremadura, con esfuerzos superiores al 0,62% de sus respectivos PIB, y el resto de comunidades autónomas. Las regiones de convergencia han incrementado ese esfuerzo en tres centésimas, pasando del 0,52% en 2006 al 0,55% en 2007.

El gráfico 112 refleja como, cuando del esfuerzo en I+D del sector público se considera por separado lo que corresponde a las administraciones públicas de lo que es imputable a las universidades, en 2007 Madrid registra un esfuerzo en I+D de las administraciones públicas netamente superior al de las demás comunidades autónomas, por ser la capital sede de numerosos organismos públicos

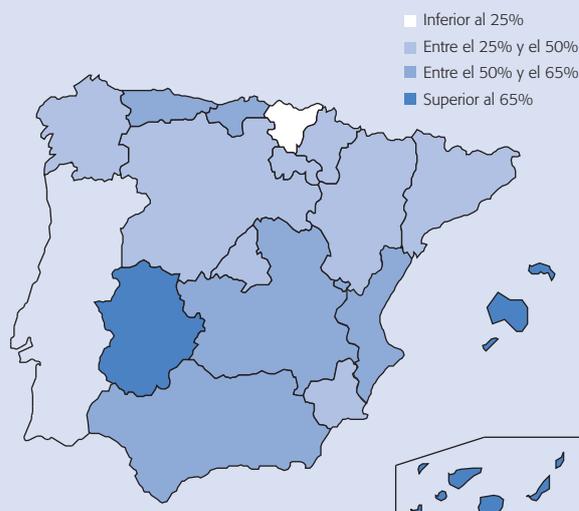
**Gráfico 109.** Distribución del gasto en I+D ejecutado por el sector público<sup>(a)</sup> por comunidades autónomas (en porcentaje del total nacional), 2007



<sup>(a)</sup> Administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, OPI y universidades.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 3.9, Segunda Parte.

**Gráfico 110.** Distribución del gasto en I+D ejecutado por el sector público<sup>(a)</sup> por comunidades autónomas (en porcentaje del total de cada región), 2007

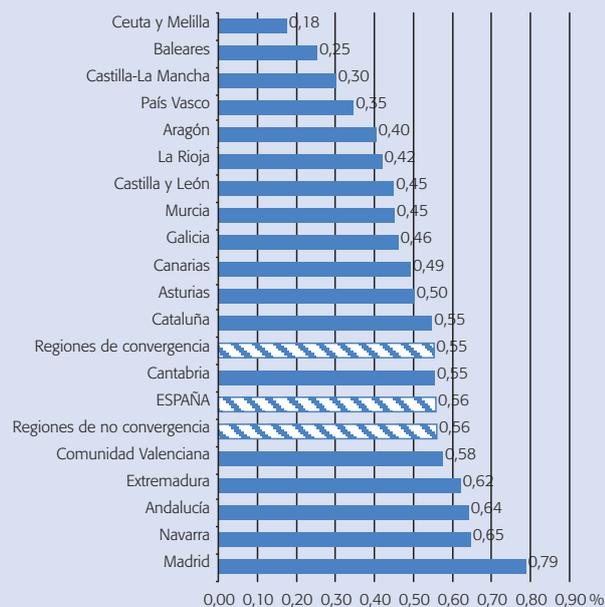


<sup>(a)</sup> Administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, OPI y universidades.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Tabla 3.10, Segunda Parte.

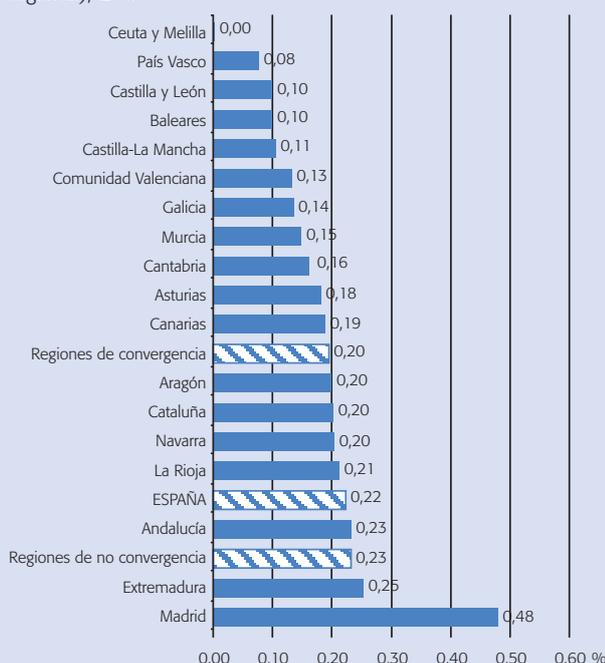
#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Gráfico 111.** Gasto en I+D ejecutado por las administraciones públicas y la enseñanza superior en las comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia.

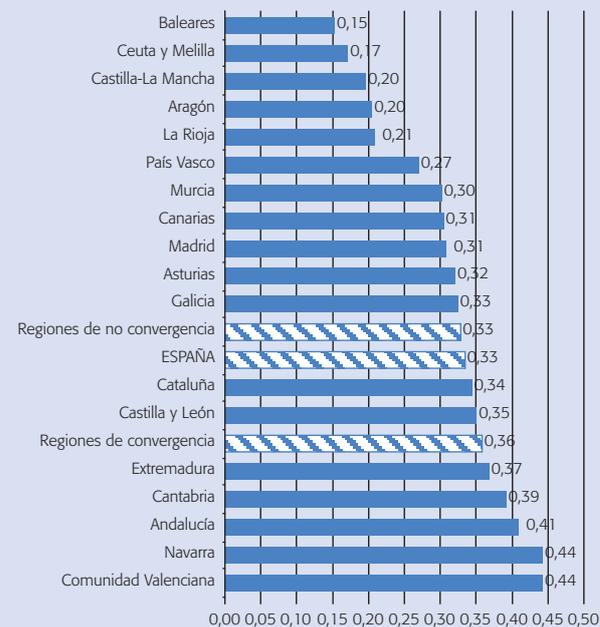
**Gráfico 112.** Gasto en I+D ejecutado por las administraciones públicas según comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia.

de I+D (OPI), ligeramente más elevado que en 2006. Extremadura, a mucha distancia ya de Madrid, encabeza la lista de las restantes comunidades autónomas en términos de esfuerzo en I+D de las administraciones públicas. En cuanto al esfuerzo en I+D de las universidades (gráfico 113), se constata que, en 2007, todas las comunidades autónomas de las regiones de convergencia, excepto Castilla-La Mancha, registran un gasto importante en I+D respecto a su PIB regional. Entre las demás regiones destaca el caso de la Comunidad Valenciana, que sigue a la cabeza del esfuerzo en I+D de las universidades.

**Gráfico 113.** Gasto en I+D ejecutado por las universidades según comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2007



Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia.

#### El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 1995-2006. Comparación con los países de la OCDE

Al contrastar los datos nacionales con los de los grandes países de la Unión Europea, proporcionados por la OCDE

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

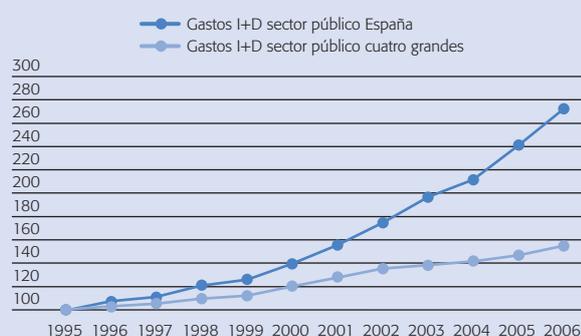
(gráfico 114), se puede observar cómo en España, el aumento del gasto en I+D ejecutado por el sector público se ha incrementado a lo largo del período 1995-2006 un 172,3%, valor mayor que el 54,6% alcanzado por los cuatro grandes países de referencia. Esta tendencia ha continuado en el período 2000-2006, donde los crecimientos han sido del 95,5% y el 28,8%, respectivamente. En 2006 (tabla 4.3, segunda parte), último año con datos disponibles para todos los países analizados, España registró un incremento del 12,9% respecto al año 2005 en el gasto interno público total en I+D (en dólares PPC), muy superior al observado en Italia (8,6%), Polonia (6,1%), Reino Unido (6,0%), Alemania (4,9%) y Francia (3,1%), si bien con un valor algo más de un punto por debajo del que registró en el año 2005.

En términos de porcentaje del PIB (gráfico 115), el gasto ejecutado por el sector público en I+D en España, en el período 1995-2006, se ha acercado al de los grandes países europeos, tanto por el aumento del esfuerzo en España, como por su disminución o estancamiento en estos grandes países. En 2006, el esfuerzo en I+D del sector público en España (0,53) es inferior al de Francia, Alemania y Reino Unido pero continúa equiparado al de Italia

(0,54). Respecto al año anterior, en 2006 el esfuerzo en I+D del sector público se ha mantenido prácticamente estable en todos los países, incluido España. Una excepción a este comportamiento lo aporta Corea, donde desde 2004 el gasto ejecutado por el sector público mantiene una constante alza. Australia (tabla 4.5, segunda parte), con valores disponibles sólo para cada dos años de la serie, ha experimentado también un alza importante en los dos últimos años, cuatro centésimas; el esfuerzo en I+D de su sector público alcanzaba así en 2006 el 0,80 del PIB.

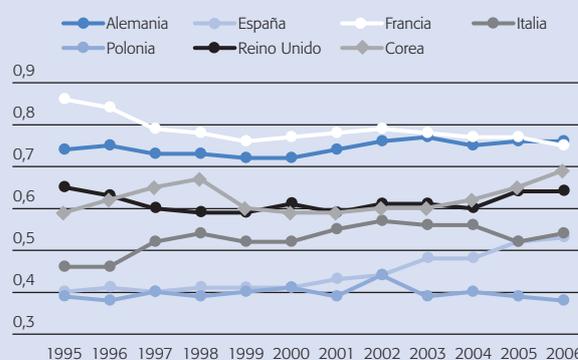
Durante el período 1995-2006, el esfuerzo en I+D del sector público ha disminuido de manera notable en Japón y Francia, y levemente en Reino Unido y Polonia. Por el contrario, se ha incrementado en el resto de los países analizados y especialmente en España, Corea e Italia (gráfico 116). El incremento registrado por el esfuerzo en I+D del sector público español ha sido el mayor de todos los países analizados, (0,40% en 1995, 0,53% en 2006), si bien aún mantiene un gran retraso respecto a los valores actuales en los países industrializados.

**Gráfico 114.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público<sup>(a)</sup> en España y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 en dólares PPC (índice 100 = 1995)



<sup>(a)</sup> Administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, OPI y universidades.  
Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 4.4, Segunda Parte.

**Gráfico 115.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público<sup>(a)</sup> en España, Polonia, Corea y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 en porcentaje del PIB<sup>(b)</sup>

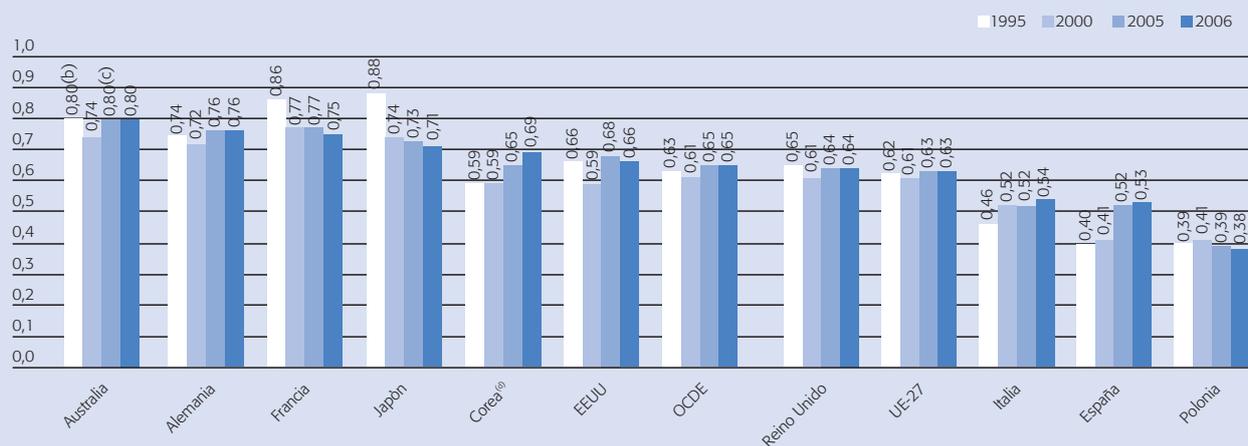


<sup>(a)</sup> Administraciones públicas del Estado, autonómicas y locales, OPI y universidades.

<sup>(b)</sup> No se han incluido los datos de Australia. Las series de la OCDE sobre este país sólo proporcionan información cada dos años.

Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 4.5, Segunda Parte.

**Gráfico 116.** Gasto en I+D ejecutado por el sector público<sup>(a)</sup> en porcentaje del PIB, 1995, 2000, 2005 y 2006



(a) Administraciones públicas, OPI y universidades.

(b) Dato de 1996.

(c) Dato de 2006.

(d) No incluye la I+D en ciencias sociales y humanidades.

Fuente: «Main Science & Technology Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia. Tabla 4.5, segunda parte.

## Los presupuestos públicos para I+D

El gobierno ha hecho del fomento de la investigación una de las prioridades de su política económica, mediante el aumento sustancial de los recursos destinados a I+D+i y con la puesta en marcha de diversas iniciativas destinadas a tal fin, como el programa Ingenio 2010 a través del cual se aglutinan y coordinan diversos instrumentos y actuaciones estratégicas del sistema público de I+D+i.

La asignación de recursos financieros en los Presupuestos Generales del Estado se lleva a cabo en función de las necesidades establecidas por las políticas de gasto, que delimitan y concretan las distintas áreas de actuación del presupuesto. Las políticas de gasto se agrupan en cinco grandes áreas: servicios públicos básicos, actuaciones de protección y promoción social, producción de bienes públicos de carácter preferente, actuaciones de carácter económico y actuaciones de carácter general. Cada una de ellas comprende un conjunto de programas con objetivos afines, que a su

vez se desglosan en programas. El análisis de los Presupuestos Generales del Estado por políticas de gasto ofrece una visión de los objetivos y de las prioridades que orientan los presupuestos, así como de las actuaciones previstas para alcanzar tales objetivos.

En los Presupuestos Generales del Estado de 2009, el Área de gasto 4 - Actuaciones de carácter económico (tabla 16) supone un 11,1% del total del Presupuesto (1,5 puntos porcentuales menos que el año anterior), correspondiendo a la Política de gasto 46 - Investigación, Desarrollo e Innovación el 24,8% del Área (1 punto porcentual más que el año anterior), estando el 84,9% de la Política destinada a la investigación civil (2,5 puntos porcentuales más que el año anterior).

El Fondo Tecnológico procedente de los fondos estructurales (FEDER) para financiar proyectos de investigación y desarrollo a lo largo del período 2007-2013, con una dotación total de 1.995 MEUR, destinado preferentemente a empresas ubicadas en las regiones menos desarrolladas y/o en desarrollo, se encuentra integrado en el presupuesto de la Política de gasto 46 - Investigación, Desarrollo e Innovación.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Tabla 16.** Presupuestos Generales del Estado para el año 2009. Resumen por políticas. Área de gasto 4. Actuaciones de carácter económico (en millones de euros)

	Dotación	Porcentaje sobre el total
<b>ACTUACIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO</b>	<b>38.973,23</b>	11,1% Porcentaje sobre el área
Agricultura, pesca y alimentación	8.861,09	22,7%
Industria y energía	2.874,54	7,4%
Comercio, turismo y pymes	1.626,87	4,2%
Subvenciones al transporte	1.744,32	4,5%
Infraestructuras	13.573,25	34,8%
Investigación. Desarrollo e innovación civil	8.203,16	21,0%
Investigación. Desarrollo e innovación militar	1.458,64	3,7%
Otras actuaciones de carácter económico	631,36	1,6%
<b>TOTAL CAPÍTULOS I A VIII</b>	<b>350.213,28</b>	

Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales de Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009).

A continuación se analizará la Política de gasto 46 - Investigación, Desarrollo e Innovación de los presupuestos de la Administración General del Estado (AGE) para 2009 y la ejecución del presupuesto I+D en 2007.

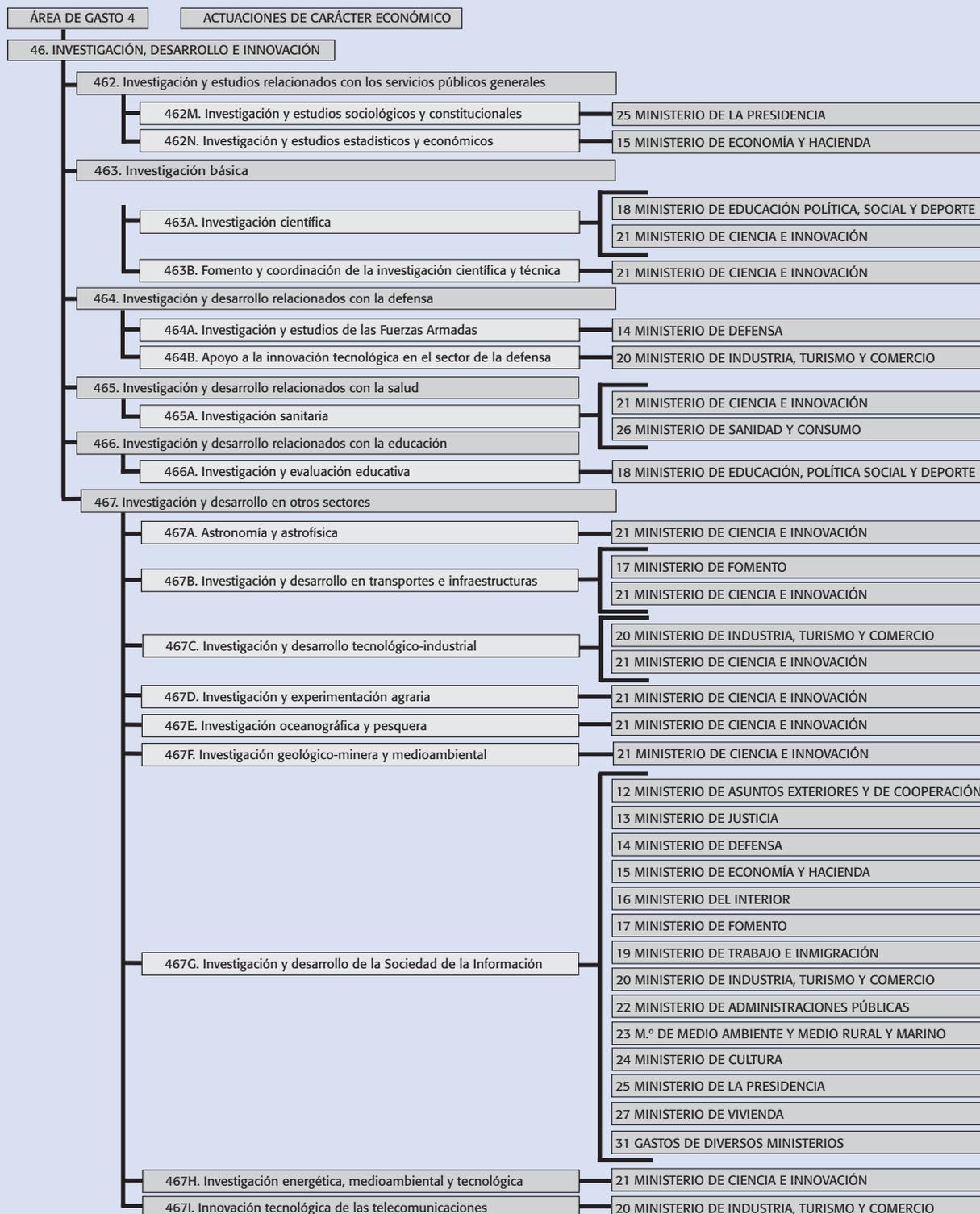
#### **El presupuesto de investigación, desarrollo e innovación de los Presupuestos Generales del Estado (Política de gasto 46)**

Atendiendo a la finalidad del gasto, la Política de gasto 46 incluida en el Área de gasto 4, comprende el conjunto de pro-

gramas que pone en marcha la Administración General del Estado para fomentar las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito nacional. En el gráfico 117 se muestran los grupos de programas y programas que la integran.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Gráfico 117.** Política de gasto 46. Investigación, desarrollo e innovación: grupos de programas, programas y ministerios ejecutores



Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009).

**Cuadro 19.** El presupuesto de la Política de gasto 46

Los Presupuestos Generales del Estado para el año 2009 destinan créditos para la política de investigación, desarrollo e innovación por importe de 9.673 MEUR, con un aumento del 2,5% (figuras C19-1 y C19-2) respecto a los Presupuestos Generales del Estado aprobados para el año 2008. De dicha cuantía, 8.214,4 MEUR corresponden a investigación civil, con un incremento del 5,6% sobre 2008. Se mantiene, por lo tanto, el incremento de los fondos destinados a esta política pero con una intensidad menor que en los cuatro años anteriores, en los que los incrementos estuvieron por encima del 18,9%, y algunos años por encima del 30%. A investigación militar se destinan 1.458,6 MEUR, con una reducción del 12,1% respecto a 2008.

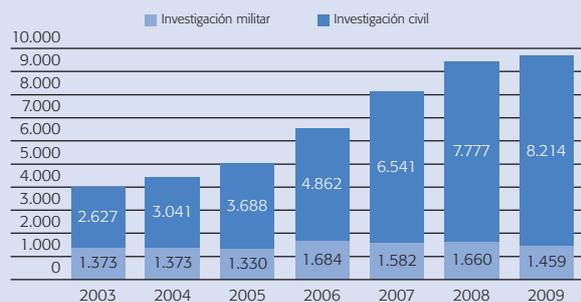
A continuación, en la figura C19-3 se presenta la evolución de la dotación presupuestaria de la Política de gasto 46 durante los nueve últimos años (2000-2009), en euros corrientes, y la variación interanual en el mismo período, con la inclusión o no del Capítulo VIII (activos financieros). Cabe observar que el Capítulo VIII, que se había mantenido en valores en torno al 51% del total de la Política de gasto a comienzos de la década, ha ido ganando peso creciente hasta concentrar en los presupuestos de 2009 el 56,7% del total del presupuesto de la Política, 1,7 puntos porcentuales más que en 2008. Este epígrafe sigue siendo el principal capítulo de los Presupuestos de I+D, superando ampliamente a gastos de personal, transferencias de capital o inversiones reales.

**Figura C19-1.** Evolución del presupuesto de la Política de gasto 46 con o sin presupuesto destinado a Defensa entre 2003 y 2009 (en millones de euros)

POLÍTICA 46	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Δ 2009/ 2008
Presupuesto total	4.000	4.414	5.018	6.546	8.123	9.438	9.673	2,5%
Capítulo VIII	2.049	2.270	2.705	3.635	4.340	5.190	5.486	5,7%
Resto de capítulos	1.951	2.144	2.313	2.911	3.783	4.248	4.187	-1,4%
Investigación militar	1.373	1.373	1.330	1.684	1.582	1.660	1.459	-12,1%
Investigación civil	2.627	3.041	3.688	4.862	6.541	7.777	8.214	5,6%

Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009).

**Figura C19-2.** Evolución de la Política de gasto 46, investigación, desarrollo e innovación, en el período 2003-2009 (en millones de euros corrientes)



Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009).

**Figura C19-3.** Evolución de la Política de gasto 46 en el período 2000-2009 (en millones de euros corrientes)



Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009) y elaboración propia. Tabla 4.6, segunda parte.

**Cuadro 19, pág. 2**

Analizando la composición del capítulo VIII se observa que, del total del presupuesto asignado al mismo, el 21% corresponde a la investigación militar (figura C19-4), más de cuatro puntos porcentuales menos que en 2008, y el 79% a la investigación civil. Los importes asignados al capítulo VIII representan el 78,9% del total del presupuesto en la investigación militar (prácticamente lo mismo que el año anterior) y el 52,8% en la investigación civil (casi tres puntos porcentuales más que en 2008).

Si se contempla exclusivamente el presupuesto asignado a la investigación civil, los créditos de la parte financiera del presupuesto tienen una dotación de 4.336 MEUR. Estos créditos que se destinan a préstamos y otras modalidades de financiación de actuaciones en este campo incluyen, entre otros, los préstamos a empresas para la realización de proyectos que se encuadren en los programas de fomento de la tecnología y la innovación industrial que gestiona el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. En este Ministerio,

que junto con el Ministerio de Ciencia e Innovación absorbe la mayor parte del presupuesto del Capítulo VIII, la asignación a dicho capítulo supone el 79,8% de su presupuesto asignado a la Política de gasto 46, el 64,7% en el de Ciencia e Innovación.

La gestión de los fondos destinados a Defensa se reparte entre el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), el Canal de Experiencias Hidrodinámicas del Pardo (CEHIPAR), el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (figura C19-4). Este último gestiona el 78,8% de esos fondos, 1.150 millones de euros incluidos en el programa «464B Apoyo a la innovación tecnológica en el sector de la defensa» que destina a créditos para proyectos tecnológicos industriales, tanto de empresas públicas (527 MEUR), como de empresas privadas (623 MEUR). El resto de los fondos de I+D+i para la Defensa (308,7 millones de euros) pertenecen al programa «464A-Investigación y estudios de las Fuerzas

**Figura C19-4.** Detalle del presupuesto destinado a Defensa en 2009 (en miles de euros)

CAPÍTULOS	464A. Investigación y estudios de las Fuerzas Armadas			464B. Apoyo a la innovación en Defensa	
	M.º DEFENSA	INTA	CEHIPAR	M.º INDUSTRIA	TOTAL
I	29.193	58.209	3.798	0	91.200
II	0	13.303	963	0	14.266
III	0	39	0	0	39
IV	0	1.102	69	0	1.171
VI	143.736	56.478	1.495	0	201.709
VII	0	0	0	0	0
VIII	0	271	60	1.149.924	1.150.255
<b>TOTAL</b>	<b>172.929</b>	<b>129.402</b>	<b>6.386</b>	<b>1.149.924</b>	<b>1.458.641</b>
<b>Concesiones de préstamos al Sector Público</b>					
Aportaciones reembolsables a empresas para desarrollo de proyectos tecnológicos industriales cualificados relacionados con programas de Defensa					562.919
<b>Concesiones de préstamos fuera del Sector Público</b>					
Aportaciones reembolsables a empresas para desarrollo de proyectos tecnológicos industriales cualificados relacionados con programas de Defensa					623.005
<b>TOTAL</b>					<b>1.149.924</b>

Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009) y elaboración propia.

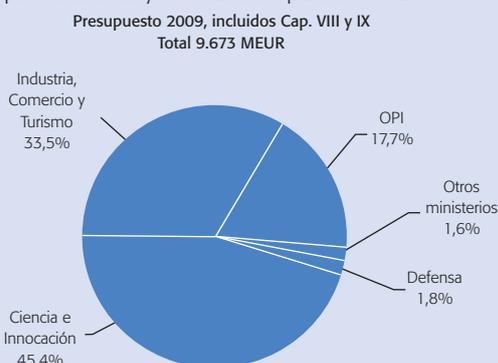
Armadas» gestionado por el Ministerio de Defensa, el INTA y el CEHIPAR.

La gestión de los fondos destinados a investigación, desarrollo e innovación se lleva a cabo desde los ministerios y organismos públicos de investigación (OPI). En 2009 (figura C19-5) el peso fundamental corresponde al Ministerio de Ciencia e Innovación, que concentra el 45,4% del gasto total de la política, seguido del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, cuya participación es del 33,5%, alcanzando entre ambos departamentos el 78,9% de los créditos totales, algo menos que en 2008 pero con una distribución claramente más a favor del Ministerio de Ciencia e Innovación (Ministerio de Educación y Ciencia en 2008) 16,1 puntos porcentuales más en 2009 que en 2008. En total los ministerios concentran el 82,3% del presupuesto y los OPI el 17,7% (1.709,8 millones de euros). El presupuesto del Consejo Superior de Investigación Científica representa el 48,9% del presupuesto de los OPI y el 8,6% del presupuesto total de la Política de gasto 46.

En la figura C19-6 se muestra como la partida dedicada al programa de Investigación y desarrollo tecnológico industrial es la más voluminosa del presupuesto de la Política de gasto 46, con el 27,7% del total, seguida de la correspondiente al programa de Fomento y coordinación de la investigación científica y técnica (21,4%). Respecto al año anterior,

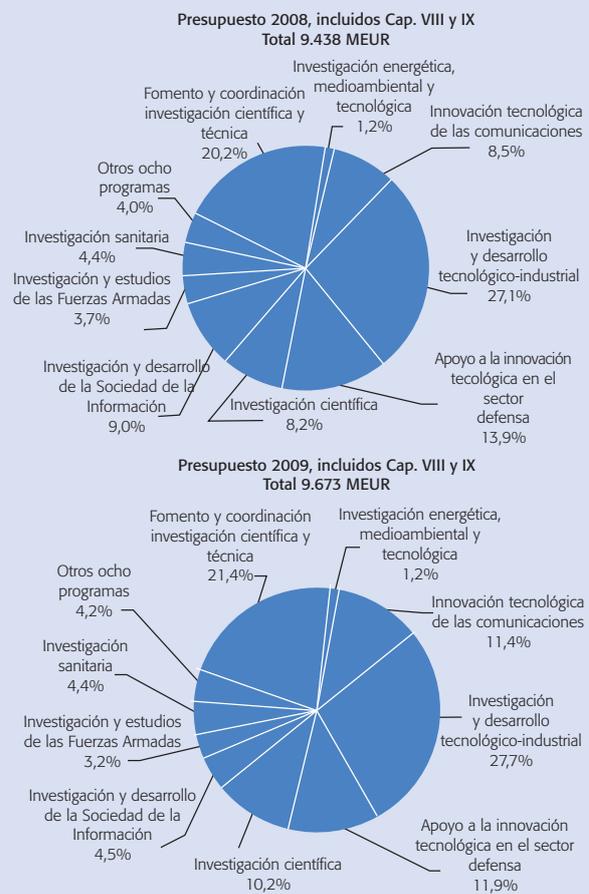
las diferencias más importantes se encuentran en el aumento de la dotación de los programas Innovación tecnológica de las comunicaciones (2,9 puntos porcentuales), Investigación científica (2 puntos porcentuales) y Fomento y coordinación de la investigación científica y técnica (1,2 puntos porcentuales) y en la reducción de las partidas correspondientes a los programas Investigación y desarrollo de la Sociedad de la Información (4,4 puntos menos) y Apoyo a la innovación tecnológica en el sector defensa (2 puntos menos). Este último programa junto con el de Investigación y estudios de las Fuerzas Armadas agrupan las actividades de Investigación Militar que en conjunto alcanzan el 15,1% del

**Figura C19-5.** Distribución porcentual de la Política de gasto 46 por ministerios y OPI adscritos para el año 2009



Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009) y elaboración propia.

**Figura C19-6.** Distribución porcentual del presupuesto de la Política de gasto 46 por programas para los años 2008 y 2009



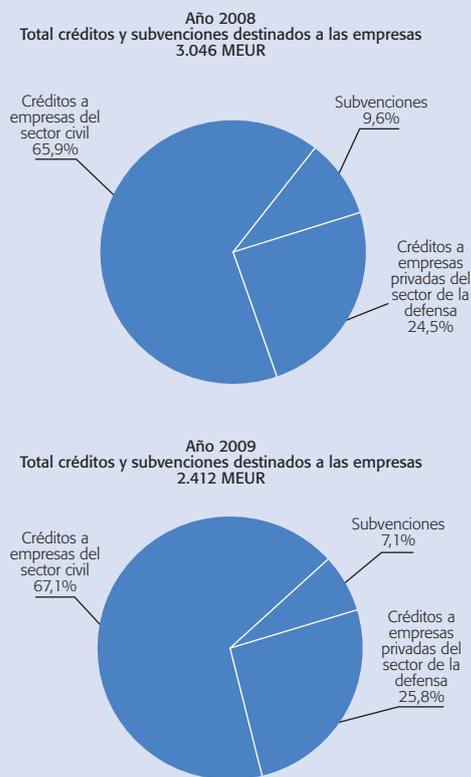
Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009) y elaboración propia.

Cuadro 19, pág. 4

total de la Política de gasto 46. Los ocho programas de baja dotación concentran, en 2009, el 4,2% del presupuesto, un par de décimas más que el año anterior.

En 2009 el 24,9% (2.412 millones de euros) del presupuesto total de la Política de gasto 46 se destina a financiar, a través de créditos o subvenciones, las actividades de I+D+i de las empresas privadas (figura C19-7). En 2008 esta participación era del 32,3% (3.046 millones de euros), lo que significa una reducción de más de 7 puntos porcentuales. Las subvenciones se han reducido un 41,3% respecto al año anterior, los créditos a las empresas del sector civil un 19,4% y los créditos a las empresas del sector defensa un 16,5%.

Figura C19-7. Fondos destinados a empresas privadas en subvenciones y créditos (porcentaje sobre el total de los fondos destinados a las empresas) para los años 2008 y 2009



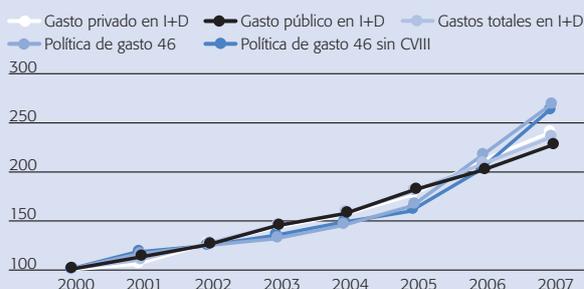
Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009) y elaboración propia.

### La evolución del presupuesto de la Política de gasto 46 y de los gastos totales ejecutados en I+D

En España, en los primeros años de la década, el presupuesto total de la Política de gasto 46 creció de manera más suave que el aumento de los gastos totales ejecutados en I+D (figura C19-8). Esta situación se invierte en 2006, año de fuerte crecimiento del Capítulo VIII del presupuesto, acentuado todavía más en 2007. El Capítulo VIII incluye los créditos reembolsables que se contabilizan como financiación propia de las empresas en las estadísticas de gasto en I+D. Sin el Capítulo VIII, el aumento del presupuesto de la Política de gasto 46 hubiera sido inferior al de los gastos totales en I+D la mayor parte de los años durante todo el período. En 2006 y 2007, el fuerte incremento del presupuesto global de la Política ha reducido la distancia entre éste sin Capítulo VIII y los gastos totales en I+D.

En cuanto a la distribución del gasto por sectores de ejecución, se puede observar como en los dos últimos años, 2006 y 2007, se ha producido un mayor incremento en el gasto destinado a ser ejecutado en el sector privado que en el ejecutado en el sector público. El gasto público se financia en su mayor parte con fondos públicos y éstos proceden tanto de la Administración Central (Política de gasto 46) como de las administraciones autonómicas y locales.

Figura C19-8. Evolución del presupuesto y de los gastos reales en I+D en España (índice 100 = 2000)



Fuente: «Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2009) y elaboración propia a partir de «Estadísticas sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009).

**Cuadro 20.** Las actuaciones de I+D en el fondo especial del Estado para el estímulo de la economía y el empleo

### Creación del Fondo Especial del Estado

El 28 de noviembre de 2008 se aprobó mediante el Real Decreto-Ley 9/2008 la creación de un Fondo especial del Estado para la dinamización de la economía y el empleo, dotándolo de recursos mediante créditos extraordinarios. El 9 de diciembre de 2008 se hizo público un Acuerdo del Consejo de Ministros del 5 de diciembre aprobando el destino de dicho fondo.

El fondo tiene como finalidad mejorar la situación coyuntural de determinados sectores estratégicos y acometer proyectos con alto impacto en la creación de empleo. Entre los siete tipos de actuaciones a los que habrá de destinarse el fondo figuran, en primer lugar, las actuaciones de I+D+i.

### Recursos e instrumentación

El Consejo de Ministros destina 490 millones de euros de ese fondo (con 3.000 millones de euros de dotación total) a la financiación de actuaciones de I+D+i, excluido el sector de la automoción, que recibe una atención específica por el Consejo de Ministros.

El ministerio gestor de esos recursos será el de Ciencia e Innovación.

El objetivo de este plan es, a corto plazo, contribuir a la dinamización de la economía española y, a medio y largo plazo, consolidar la apuesta de cambio de patrón económico de nuestro país, mediante un conjunto de inversiones priorizadas de acuerdo con:

Su impacto en la creación de empleo directo, indirecto e inducido en el corto plazo (24.800 empleos estables), en la liquidez para empresas e instituciones científicas y educativas; y por último en la movilización de recursos privados adicionales destinados a actividades de alto valor añadido.

Sus efectos multiplicadores sobre la renta disponible y el valor añadido, cuyo impacto se ha estimado entre 2,2 y 3,4 en función de las actuaciones previstas.

Su despliegue en todo el territorio nacional y su capacidad dinamizadora en entornos locales y regionales.

El carácter estratégico de las intervenciones para la economía y la sociedad española con especial énfasis en dos ámbitos: la salud y la energía, a los que se suma un conjunto de actuaciones selectivas en entornos de excelencia internacional en otros sectores, en los que nuestro país tiene capacidades científicas, tecnológicas y empresariales con un alto potencial de liderazgo a nivel interno.

Estas ayudas se transfieren directamente a familias (becas y contratos), a empresas (subvenciones) o se destinan a inversiones específicamente seleccionadas por su capacidad para generar empleo en instituciones del sistema público de I+D+i y suponen además una apuesta por el empleo estable y de calidad. La mayor parte del empleo que se crea, sobre todo el empleo directo, es un empleo «de calidad» —personas más capacitadas y con mayor empleabilidad futura—. Además, las empresas beneficiarias —incluidas las que actúan como proveedores de ingeniería, construcción y servicios de mantenimiento— aumentarán la cualificación profesional de sus plantillas y el *know how* adquirido en los proyectos de infraestructuras tecnológicas, mejorando su acceso a mercados internacionales muy selectivos y nichos de negocio de mayor valor añadido.

Las actuaciones se llevarán a cabo a través de los diversos instrumentos jurídicos con los que se está desarrollando el vigente Plan Nacional de I+D+i 2008-2011: convocatorias de ayudas, convenios con las comunidades autónomas y encomiendas de gestión a los organismos públicos de investigación; así como a través de los convenios que la «Ley

##### Cuadro 20, pág. 2

de la Ciencia» 13/1986 permite firmar a los organismos de investigación con entidades sin ánimo de lucro, o con empresas, para el desarrollo de proyectos de I+D.

##### Ejes de actuación

La asignación de los recursos para actuaciones de I+D se realizará conforme al siguiente detalle:

Salud: 180 millones de euros

Energía: 180 millones de euros

Entornos de excelencia internacional en otros sectores: 130 millones de euros

Las acciones del **eje de Salud** irán dirigidas a incrementar la competitividad y capacidad de I+D+i de empresas e instituciones que operan en los diferentes sectores afines a la sanidad: productos sanitarios, industria farmacéutica, biotecnología, servicios sociosanitarios, instrumental, dispositivos y equipamientos, alimentación saludable, etc.

Los objetivos de estas actuaciones son:

Reforzar el liderazgo de nuestras empresas en estas áreas.

Impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

Fomentar la diversificación de otras industrias, con necesidades de reconversión hacia nichos de negocio selectivos e intensivos en conocimiento relacionados con la salud.

Atraer inversiones extranjeras en proyectos empresariales en el ámbito de la salud y la biotecnología.

Las actuaciones del **eje de Energía** están orientadas a garantizar el suministro energético, mediante la investigación y el desarrollo, incrementando la contribución de las energías renovables y las tecnologías energéticas emergentes, de forma eficiente y competitiva, y su integración en el sistema energético nacional, de tal manera que su aportación mejore la seguridad de suministro, la diversificación de las fuen-

tes de abastecimiento, mejore la protección del medio ambiente y todo ello sin que sus costes mermen la competitividad de nuestra economía.

Los objetivos de estas actuaciones son:

Consolidar el liderazgo de la tecnología española y de las empresas que compiten en este ámbito.

Mejorar la eficiencia energética de nuestra economía y reducir la dependencia económica y geoestratégica del país.

Impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica en este ámbito con capacidad de competir internacionalmente.

Atraer inversiones extranjeras en proyectos empresariales en el ámbito de la energía.

Las actuaciones del **eje de Entornos de excelencia internacional en otros sectores**, comprende acciones en entornos científicos, tecnológicos y empresariales específicamente seleccionados por su liderazgo, capacidad tractora de actividad económica y efecto demostrativo, como modelos de interacción en la economía del conocimiento. El conjunto de actuaciones alcanza a la mayoría de los sectores industriales caracterizados como «clave» en el Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 que no están presentes en los ejes de salud y energía: alimentación, agricultura y pesca, aeroespacial, nuevos materiales y nuevos procesos, etc.

Los objetivos de estas actuaciones son:

Impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

Reforzar la cooperación internacional en actuaciones sostenibles de excelencia.

Crear una infraestructura científica y tecnológica avanzada, abierta a la utilización por todos los agentes del sistema de ciencia y tecnología.

Reforzar programas colaborativos públicos-privados en el marco del Plan Nacional de I+D+i.

**La ejecución del presupuesto de la Política de gasto 46 en 2007**

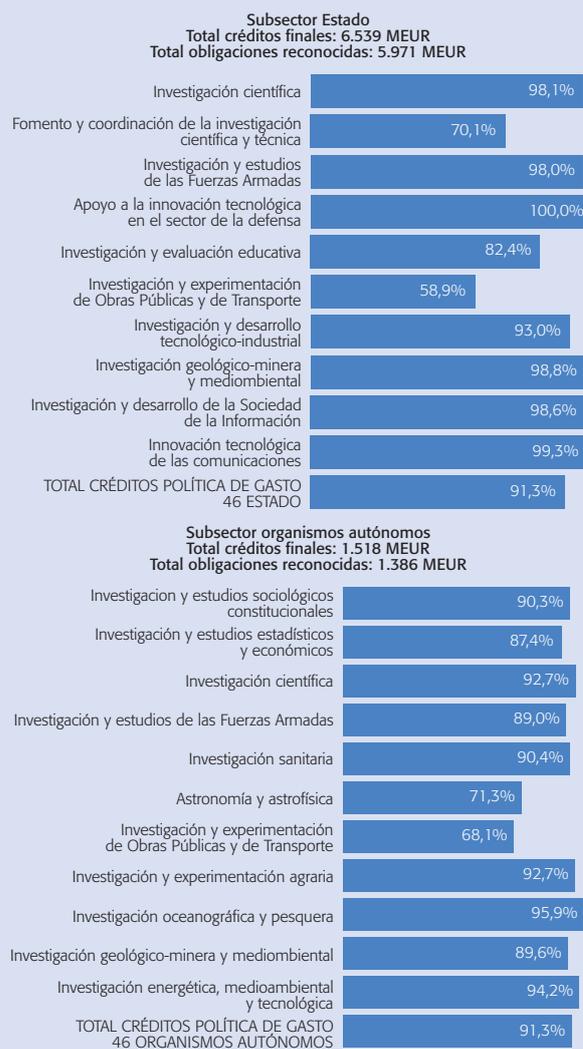
En el documento presupuestario se encuentran las previsiones iniciales de asignación de recursos económicos de acuerdo con las prioridades del plan del Gobierno; durante el ejercicio presupuestario se producen modificaciones en los montantes asignados a los distintos programas y, finalmente, es constatable la actividad realizada en las cifras de ejecución del gasto presupuestario. En el análisis de esta ejecución, conviene diferenciar el subsector Estado, es decir, los órganos centrales de los distintos departamentos ministeriales, del subsector organismos autónomos, que son las organizaciones instrumentales del Estado contempladas separadamente en el presupuesto, ya que cuentan con un presupuesto propio y pueden autofinanciar sus actividades, además de contar con las consignaciones específicas asignadas en los presupuestos y las transferencias corrientes o de capital que procedan de organizaciones públicas, con otros ingresos y recursos.

En total, de los dos subsectores (Estado y organismos autónomos), en 2007 se ha realizado efectivamente el 91,3% del gasto final presupuestado (95,5% en 2006) para la Política de gasto 46.

En el gráfico 118 se detallan los porcentajes de realización de los distintos programas tanto para el subsector Estado como para el de los organismos autónomos en 2007. En el subsector Estado el total de gastos del presupuesto ejecutados en los programas de la Política de gasto 46 se ha reducido 5 puntos porcentuales respecto al año anterior (91,3% en 2007; 96,2% en 2006). Los programas con porcentajes menores de ejecución han sido investigación y experimentación de Obras Públicas y Transporte (58,9%), fomento y coordinación de la investigación científica y técnica (70,1%) e investigación y evaluación educativa (82,4%). El resto de los programas han superado el 90% en gastos del presupuesto ejecutados, destacando el caso del programa apoyo a la innovación tecnológica en el sector defensa que ha alcanzado el 100% de ejecución presupuestaria y el de innovación tecnológica de las telecomunicaciones (99,3%).

En el subsector organismos autónomos el porcentaje de ejecución también se ha reducido respecto a 2006, aunque en modo menor que en el subsector estado, 1,5 puntos porcentuales, (91,3% en 2007; 92,8% en 2006). De los 11 programas desarrollados, 5 no llegan al nivel de ejecución del 90%, destacando el caso del programa de investigación y experimentación de Obras Públicas y Transporte que, del mismo modo que en el subsector Estado, ha sido el que menor grado de ejecución presupuestaria ha registrado (68,1%).

**Gráfico 118.** Ejecución presupuestaria de los créditos de la Política de gasto 46 por programas (en porcentaje del total de los créditos finales), 2007



Fuente: «Presupuestos Generales del Estado 2009». Ministerio de Economía y Hacienda (2008).

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Cuadro 21.** Importancia de la I+D en los presupuestos públicos de los estados miembros de la Unión Europea

Los recursos presupuestarios para I+D sobre el total de gastos de las administraciones públicas representa en 2007 para España el 2,74%, por encima de la media de la UE-27 (1,55%) y el valor más elevado de todos sus estados. Finlandia con 2,04% y Alemania con 1,73% son los países más próximos.

**Figura C21-1.** Presupuestos públicos para I+D en porcentaje de los gastos de las administraciones públicas de los estados miembros de la Unión Europea. 2003-2007

País/Año	2003	2004	2005	2006	2007
España	1,91	2,05	2,18	2,59	2,74
Finlandia	1,99	2,01	2,05	2,08	2,04
Alemania	1,63	1,63	1,64	1,67	1,73
Portugal	1,34	1,37	1,52	1,55	1,71
UE-15	1,62	1,60	1,62	1,60	1,60
Eslovenia	1,18	1,29	1,28	1,26	1,56
Holanda	1,57	1,59	1,54	1,57	1,55
UE-27	1,58	1,56	1,58	1,56	1,55
Dinamarca	1,33	1,31	1,35	1,41	1,55
Suecia	1,62	1,58	1,57	1,57	1,53
Estonia	1,08	1,12	1,20	1,54	1,48
Irlanda	1,11	1,35	1,46	1,44	1,47
Francia	1,86	1,80	1,81	1,53	1,46
República Checa	1,10	1,11	1,22	1,30	1,43
Austria	1,26	1,24	1,33	1,33	1,42
Bélgica	1,20	1,20	1,14	1,27	1,24
Luxemburgo	0,56	0,62	0,75	0,87	1,03
Rumanía	0,47	0,51	0,65	0,94	0,97
Lituania	sd	1,10	1,06	0,97	0,96
Chipre	sd	0,72	0,72	0,75	0,95
Letonia	0,60	0,50	0,55	0,70	0,90
Polonia	sd	0,73	0,68	0,72	0,75
Eslovaquia	0,74	0,79	0,74	0,73	0,74
Bulgaria	0,86	0,84	0,80	0,82	0,73
Grecia	0,59	0,66	0,74	0,76	0,68
Malta	sd	0,40	0,43	0,47	0,49
Reino Unido	1,76	1,62	1,61	1,65	sd
Italia	sd	sd	1,39	1,26	sd
Hungría	sd	sd	0,74	sd	sd

sd: sin datos.

Fuente: «EUROSTAT. Science and Technology». Último acceso: 2/05/2009.

## Las políticas españolas de I+D

### Ejecución del Plan Nacional de I+D (2004-2007) en 2007

Conforme a lo establecido en la Ley de la Ciencia, el instrumento del Estado para el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica es el Plan Nacional de I+D. El Plan Nacional de I+D (2004-2007) se concibió como un mecanismo integrador, respondiendo a la demanda de una estrategia global en la que quedarán contempladas todas las actuaciones públicas gestionadas por los diferentes departamentos ministeriales con competencias en materia de ciencia y tecnología, actuaciones financiadas a través de los créditos públicos recogidos en los Presupuestos Generales del Estado.

El Plan Nacional que ha estado vigente hasta 2007 ha mantenido una estructura conformada por áreas prioritarias, programas nacionales en los que se desarrolla la actividad, las modalidades de participación que pretenden promover la intervención de los agentes del sistema y los instrumentos asociados a dichas modalidades de participación.

En la formulación de los objetivos estratégicos del PN de I+D (2004-2007) se tomó en consideración la puesta en marcha del nuevo Espacio Europeo de Investigación (EEI) y el creciente protagonismo que iban adquiriendo los planes de I+D+i de las comunidades autónomas.

Estos objetivos perseguían:

El aumento del número y la calidad de los recursos humanos tanto en el sector público como en el privado.

El fortalecimiento de la dimensión internacional de la ciencia y la tecnología españolas, con especial referencia al Espacio Europeo de Investigación.

El reforzamiento de la cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas.

La elevación de la capacidad tecnológica e innovadora de las empresas.

La promoción de la creación de tejido empresarial innovador en un entorno favorable a la inversión en I+D+i, gracias a la colaboración entre el sector público de I+D y el sector empresarial.

El Plan Nacional 2004-2007 dispuso de cinco modalidades de participación para que los ejecutores de actividades de I+D+i accedieran a sus recursos:

Proyectos de I+D.

Acciones especiales.

Potenciación de recursos humanos.

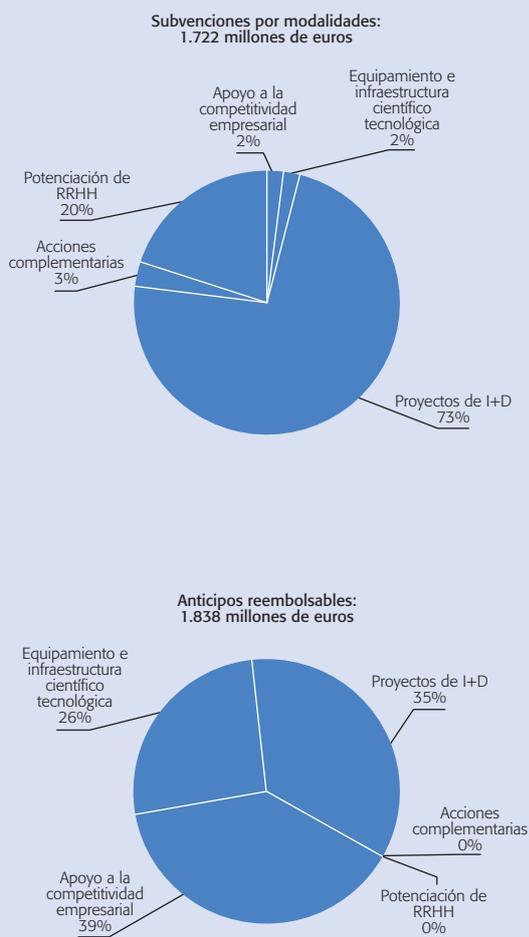
Apoyo a la innovación tecnológica y a la transferencia y difusión de resultados.

Equipamiento científico-técnico.

Según la FECYT (datos de enero 2009), los recursos financieros comprometidos en acciones del Plan Nacional acordadas en 2007 para la totalidad de esos cinco campos suman 3.559,8 millones de euros, unos recursos superiores en un 31% a los del año anterior (2.725 millones de euros). El 48,4% de esos recursos ha adoptado la forma de subvenciones (1.722,1 millones de euros), mientras que el 51,6% restante se ha canalizado mediante anticipos reembolsables. Se han permutado así los pesos que tuvieron ambas figuras de incentivo en el ejercicio anterior, cuando las subvenciones tuvieron mayor importancia, con un 51,6% de los recursos. La distribución de los recursos de ambas formas de distribución de los recursos por modalidades del Plan se representa en el gráfico 119.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Gráfico 119.** Plan Nacional de I+D+i (2004-2007). Distribución de los recursos financieros por modalidades. 2007<sup>(a)</sup>



<sup>(a)</sup> Datos de enero 2009.

Fuente: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2009).

El número de actuaciones del Plan (tabla 17), que alcanzó un máximo en su segundo año —2005—, se ha reducido en 2007 en todas las modalidades, salvo en la de acciones complementarias. Este descenso es especialmente acusado (más de un 10%) en las modalidades de potenciación de recursos humanos y equipamiento e infraestructuras. Sin embargo, todos los recursos del Plan han tenido un comportamiento positivo en todas las modalidades (tabla 18) en 2007 respecto a 2006, resaltando en particular el alza del 41% de los recursos destinados a proyectos de I+D, seguida, a distancia, por la elevación de los recursos asignados a equipamientos e infraestructuras científico tecnológicas (un 28%).

**Tabla 17.** Número de proyectos y ayudas del Plan Nacional de I+D (2004-2007)

	2004	2005	2006	2007
Proyectos de I+D	6.478	6.921	6.904	6.663
Acciones complementarias	1.087	2.003	1.857	2.108
Potenciación RRHH	9.963	12.712	11.412	9.982
Apoyo a la competitividad empresarial	1.965	2.285	1.371	1.287
Equipamiento e infraestructura científico tecnológicos	1.342	1.172	1.252	1.031

Fuente: Ministerio de Educación y Ciencia. Memorias del Plan Nacional de I+D 2004, 2005. FECYT 2008.

**Tabla 18.** Recursos aprobados en el Plan Nacional de I+D (2004-2007). En millones de euros

	2004		2005		2006		2007	
	Anticipos		Anticipos		Anticipos		Anticipos	
	Subvenciones	reembolsables	Subvenciones	reembolsables	Subvenciones	reembolsables	Subvenciones	reembolsables
Proyectos de I+D	512,90	670,70	720,07	426,03	964,43	383,76	1.253,00	648,30
Acciones complementarias	29,70	4,40	46,90	7,52	55,12	2,21	55,87	3,27
Potenciación de RRHH	229,50		305,74	—	282,52	—	339,25	—
Apoyo a la competitividad empresarial	24,90	619,30	45,50	763,81	62,93	578,40	38,46	713,71
Equipamiento e infraestructura científico tecnológica	414,00	14,60	19,65	415,21	55,00	340,99	35,53	472,44
TOTAL	1.211,00	1.309,00	1.137,87	1.612,57	1.419,99	1.305,36	1.722,10	1.837,72

Fuente: Ministerio de Educación y Ciencia. Memorias del Plan Nacional de I+D 2004, 2005. FECYT 2009.

A continuación, se presentan las actuaciones llevadas a cabo en 2007 en cada una de las cinco modalidades de participación en el PN 2004-2007.

### Proyectos de I+D

Los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico han sido en 2007, y en el conjunto de la vida del Plan Nacional, el instrumento fundamental utilizado para la realización de actividades encaminadas al incremento de los conocimientos científicos y tecnológicos, y a ellos se ha destinado en 2007 el 53% de los recursos, el mayor grado de relevancia en el período de vigencia del Plan, cuatro puntos más que en 2006 y once respecto a 2005.

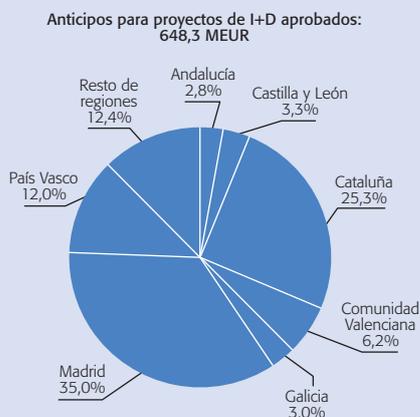
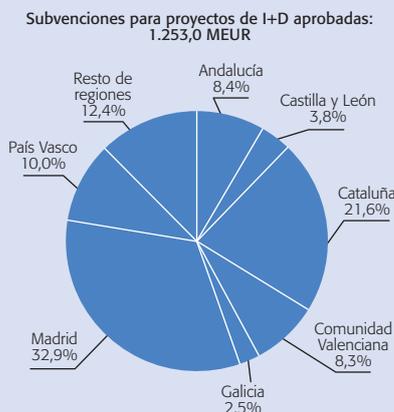
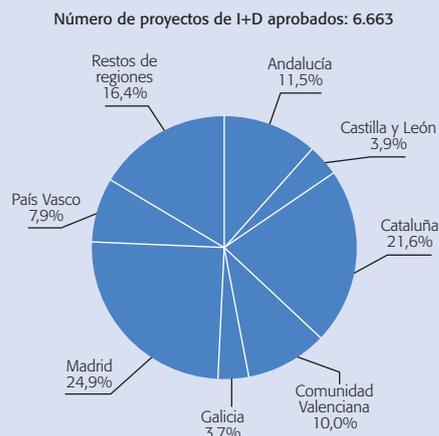
El Plan Nacional, a través de las convocatorias públicas de carácter anual (tablas 17 y 18), ha financiado 6.663 proyectos orientados en 2007 mediante una aportación de la Administración General del Estado de 1.901 millones de euros, con unas subvenciones de 1.253 millones de euros y unos anticipos reembolsables por importe de 648 millones de euros. Los recursos asignados a subvenciones se han incrementado en un 30 % con respecto a 2006, pero ha sido la cantidad destinada

a anticipos la que ha experimentado un aumento más relevante —un 69%—. La financiación media de los proyectos aprobados ha sido de 285,4 miles de euros (188,1 y 97,3 miles de euros en forma de subvención y de anticipos respectivamente), aumentando un 46% de la dimensión de los mismos respecto al año 2006, lo cual refleja modificaciones de fondo en el modelo de proyecto de I+D apoyado por el Plan Nacional.

Por comunidades autónomas (gráfico 120), Madrid continúa liderando la serie de proyectos aprobados, reforzando su posición de 2006 (24,9 % de los proyectos y el 33,6% de los recursos), seguida de Cataluña (21,6% de los proyectos y 22,8% de los recursos), que también ve reforzada su posición en captación de proyectos. Cuando los proyectos son observados en términos de la cuantía media de los recursos captados por proyecto, una particular posición de liderazgo la ocupa el País Vasco (con 386,5 mil euros), seguido de Madrid (384,5 mil euros), distante de Cataluña (301,3 mil euros) y muy por encima de Andalucía (161,5 mil euros). Estas diferencias están mostrando los distintos modelos de proyectos de I+D que predominan en cada una de las regiones.

En 2007 han participado en esta modalidad de proyectos 28.492 investigadores y tecnólogos, siendo mujeres el 39% de ellos.

**Gráfico 120.** Plan Nacional de I+D+i (2004-2007). Distribución porcentual, por comunidades autónomas, de los proyectos de I+D aprobados, 2007<sup>(a)</sup>



<sup>(a)</sup> Datos de enero 2009

Fuente: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2009).

### Apoyo a la competitividad empresarial

Según se muestra en las tablas 17 y 18, en el año 2007, las ayudas dirigidas a las empresas han permitido la financiación de 1.287 proyectos (un 6% menos que el año anterior) con una dotación en forma de subvención, de 38,5 millones de euros y unos anticipos reembolsables por un total de 713,7 millones de euros. Este mecanismo financiero se configura así como el medio casi exclusivo de apoyo a esta modalidad de proyectos y sus recursos han registrado un alza respecto al año 2006 de 23,4. La financiación media de los proyectos aprobados ha sido de 584,4 miles de euros (29,9 y 554,6 miles de euros en forma de subvención y de anticipos, respectivamente), un 25% más elevada que en el año anterior.

Cataluña (22,5% de los proyectos, 24,5% de los anticipos y el 16,9% de las subvenciones), seguida de Madrid (14,2%; 15,9% y 13,5%, respectivamente), del País Vasco (12,8%; 13,0% y 19,3%, respectivamente) y de la Comunidad Valenciana (11,6%; 8,8% y 19,9%, respectivamente) lideran la captación de proyectos y de estos tipos de recursos por comunidades autónomas.

### Acciones complementarias

Las acciones complementarias se han convertido, en el Plan Nacional de I+D 2004-2007, en el mecanismo apropiado para dar cabida a diversas modalidades de iniciativas que contribuyen al buen fin del Plan: promoción de acciones dentro de los programas nacionales de I+D; fomento de la participación de los grupos de investigación españoles en programas internacionales de cooperación científica, con especial referencia al Programa Marco de I+D de la Unión Europea; divulgación de resultados a la sociedad y organización de congresos, seminarios y jornadas en España; actuaciones específicas que aseguren el adecuado funcionamiento de las grandes instalaciones científicas y tecnológicas de carácter estatal, o el fomento y apoyo a la participación es-

pañola en grandes instalaciones, organismos o programas de carácter internacional de cooperación científica y tecnológica.

En el año 2007 (tablas 17 y 18) se han aprobado 2.108 acciones complementarias con una subvención de 55,9 millones de euros y 3,3 millones de euros en anticipos reembolsables. El número de estas acciones ha sido el más elevado del cuatrienio de aplicación del Plan Nacional, aumentando un 14% respecto al año 2006 y manteniendo la cuantía de los recursos en niveles similares a los del año anterior. La financiación media de las actuaciones aprobadas se sitúa en 26,5 miles de euros por subvención y 1,6 miles de euros de anticipos, 28,1 miles de euros de promedio total.

Madrid y Cataluña siguen liderando las comunidades autónomas en esta modalidad, con mayores grados de concentración que el año anterior, impulsando, respectivamente, el 25,8% y 24,1% de los proyectos, que en la práctica son la mitad de todos los llevados a cabo en España, y recibiendo por ellos el 35,1% y el 18,4% de los incentivos dados. Las comunidades de Andalucía (10,2% de los proyectos y 8,5% de los incentivos) y País Vasco (6,8% de los proyectos y 8,5% de los incentivos) se sitúan a continuación.

En las actividades complementarias han intervenido 11.204 investigadores y tecnólogos, el 34% de ellos mujeres.

#### **Potenciación de los recursos humanos**

Otra de las categorías principales contempladas en el Plan Nacional para potenciar el sistema de ciencia y tecnología es la potenciación de recursos humanos mediante actividades de participación relacionadas con la formación, la movilidad y la contratación de personal para actividades de I+D+i que buscan fortalecer la capacidad investigadora

y tecnológica de los grupos de I+D tanto del sector público como del privado.

Los datos agregados de las actuaciones de potenciación de los recursos humanos (tablas 17 y 18) indican que en 2007, hubo 9.982 beneficiarios de las mismas, con un gasto de 339,3 millones de euros. En 2007, si bien se ha reducido en un 12,5% el número de receptores de estas actuaciones, los recursos para las mismas han aumentado un 20,1%.

Madrid, seguida de Cataluña y Andalucía ocupan las tres primeras posiciones en esta modalidad, con la obtención del 21,6%, el 16,9% y el 13,6% de los proyectos aprobados, respectivamente, y el 30,8%, el 18,9% y el 11,1% de los recursos. La Comunidad Valenciana es la siguiente región respecto a las dos variables.

#### **Equipamientos e infraestructuras científicas**

La atención a la mejora de los equipamientos e infraestructuras para las actividades científicas ha seguido siendo objeto de una particular atención por el Plan Nacional.

En 2007 (tablas 17 y 18) se aprobaron 1.031 proyectos de esta índole, con una subvención de 35,5 millones de euros y unos anticipos de 472,4 millones, unos recursos superiores en un 28,3% a los del año 2006, en su gran mayoría bajo la modalidad de préstamos reembolsables.

Andalucía encabeza la secuencia de comunidades autónomas conforme al número de proyectos regionalizados que les han sido aprobados, seguida de Castilla y León y de la Comunidad Valenciana (25,3%, 12,0% y 8,5%, respectivamente). La relación de comunidades se modifica cuando se ordena conforme a los recursos recibidos, de forma que son Cataluña, Andalucía y País Vasco las primeras en la relación de perceptores de incentivos (21,1%, 17,3% y 15,1% respectivamente).

**Cuadro 22.** Actividades del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

El CDTI es una entidad dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, cuyo objetivo es mejorar la competitividad de las empresas españolas incrementando su nivel tecnológico, apostando por la I+D+i. Para ello facilita a las empresas ayudas parcialmente reembolsables a tipo de interés cero, con largo plazo de amortización, para la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y subvenciones para financiar grandes proyectos integrados de investigación industrial, apostando por la

colaboración público-privada en áreas tecnológicas de futuro y con fuerte proyección internacional.

**El apoyo a proyectos de I+D+i**

En 2008 el CDTI comprometió un total de 593,59 millones de euros para la financiación de 1.110 proyectos\* (figura C22-1), a los que hay que añadir los 172 millones del Programa CÉNIT.

**Figura C22-1.** Distribución de proyectos CDTI aprobados en 2008 según la comunidad autónoma de desarrollo del proyecto\*\*

CCAA	2008		
	Número de proyectos	Aportación CDTI (miles de euros)	Presupuesto total (miles de euros)
ANDALUCÍA	48	30.016,23	56.248,36
ARAGÓN	78	43.221,33	71.790,00
ASTURIAS	28	14.264,16	24.148,32
BALEARES	4	1.842,59	3.277,76
CANARIAS	5	1.679,75	2.972,57
CANTABRIA	22	8.849,01	15.377,20
CASTILLA-LA MANCHA	34	17.867,35	30.864,42
CASTILLA Y LEÓN	46	25.546,10	41.794,92
CATALUÑA	257	131.127,89	224.435,88
COMUNIDAD VALENCIANA	93	45.009,60	74.874,28
EXTREMADURA	15	8.013,48	12.624,06
GALICIA	27	13.265,45	23.930,92
MADRID	128	90.582,89	155.043,48
MURCIA	38	20.731,64	32.474,91
NAVARRA	105	50.805,24	120.713,20
PAÍS VASCO	170	86.882,19	153.725,60
LA RIOJA	12	3.888,11	7.479,77
TOTAL GENERAL	1.110	593.593,00	1.051.775,63

Fuente: CDTI (2009).

\* Se incluyen las operaciones cofinanciadas con el Fondo Tecnológico.

\*\* En 2008 el CDTI reformuló su tipología de proyectos para adecuarse mejor a la naturaleza del proceso de innovación y aplicar la nueva normativa comunitaria. Por tanto, los proyectos de investigación industrial concertada y de desarrollo tecnológico se fusionan en los proyectos de I+D, que pueden tener actividades de investigación y de desarrollo; desaparecen los proyectos de innovación tecnológica y se mantienen los proyectos NEOTEC, que pasan a denominarse ayudas NEOTEC.

Además de esta financiación propia, el CDTI facilita el acceso a la Línea de prefinanciación (anticipos de hasta el 75% de la ayuda concedida por el Centro a un tipo de interés final para la empresa del Euribor a 6 meses menos 1,5 puntos, canalizado a través de la banca para todo tipo de proyectos de I+D+i). Asimismo las microempresas pueden disponer de anticipos del 25% de la ayuda concedida. A diferencia de la lí-

nea de prefinanciación mencionada en el punto anterior, son concedidos directamente por el CDTI y no llevan asociados el pago de intereses. Los datos de la figura C22-2 permiten comprobar el mayor peso, en número y en cuantía, de los proyectos encuadrados en el área de tecnologías agroalimentarias y medioambientales, que también es el que más crece respecto al pasado año 2007.

**Figura C22-2.** Distribución de proyectos CDTI (financiación directa: ayudas reembolsables y parcialmente reembolsables) por áreas tecnológicas aprobados en 2008

Área tecnológica	Número de proyectos	Aportación CDTI (miles de euros)	Presupuesto total (miles de euros)
Alimentación, biotecnología y salud	314	189.819,7	327.061,0
Tecnologías de la producción	275	139.874,9	256.089,5
Materiales, química y medio ambiente	263	133.891,9	248.118,5
Tecnologías de la información y las comunicaciones	258	130.006,5	220.506,6
TOTAL	1.110	593.593,0	1.051.775,6

Fuente: CDTI (2009).

En 2008 los proyectos antes denominados Proyecto de investigación industrial concertada, Proyecto de desarrollo tecnológico, Proyecto Fondo Tecnológico y Proyecto de desarrollo tecnológico de la industria auxiliar aeronáutica (PDTIA), pasan a denominarse Proyectos de Investigación

y Desarrollo (PID). Igualmente los anteriormente denominados Proyectos NEOTEC, pasan a denominarse Ayudas NEOTEC. Los valores de las ayudas y subvenciones en 2008 según esta nueva clasificación están indicados en la figura C22-3.

**Figura C22-3.** Distribución de proyectos CDTI (financiación directa: ayudas reembolsables y parcialmente reembolsables) por tipologías aprobados en 2008

Financiación directa: ayudas reembolsables y parcialmente reembolsables en 2008			
	Número de proyectos	Aportación CDTI (miles de euros)	Presupuesto total (miles de euros)
Proyectos de I+D	1.037	567.874,16	1.003.755,10
Ayudas NEOTEC	73	25.718,83	48.020,53
Total	1.110	593.593,00	1.051.775,63
Financiación directa: subvenciones 2008			
	Número de proyectos	Aportación CDTI (miles de euros)	
CÉNIT	14	172.000,00	

Fuente: CDTI (2009).

**Cuadro 22** pág. 3

Según se ve en la figura C22-4, entre 1978 y 2008, la aportación del CDTI ha sido de 6.027,0 millones de euros, es decir, el 46,23 % del total de la inversión arrastrada por esta aportación, 13.038,0 millones de euros.

En la última década, la aportación del CDTI ha pasado de 145 millones de euros en 1997 a 766 millones de euros en 2007 (figura C22-5).

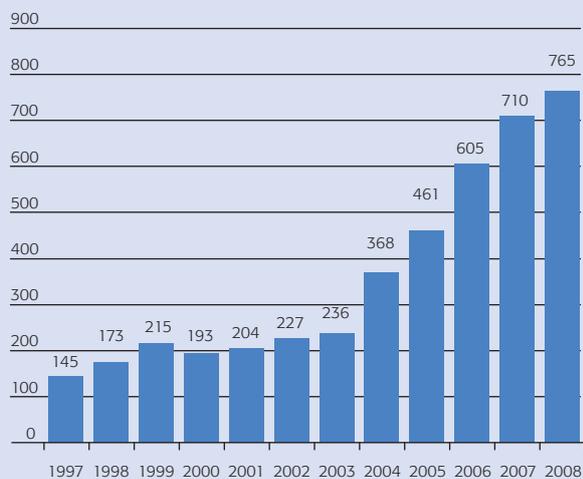
El crecimiento de número de proyectos se refleja en la figura C22-6.

**Figura C22-4.** Resumen de las actuaciones del CDTI, 1978-2008. Financiación directa: ayudas y subvenciones, en miles de euros

Proyectos aprobados	1978/2007	2008	Total
<b>Número</b>	<b>10.808</b>	<b>1.124</b>	<b>11.932</b>
Proyectos de I+D	10.503	1.037	11.540
Ayudas NEOTEC	258	73	331
CÉNIT	47	14	61
<b>Total inversión (miles de euros acumulados)</b>	<b>11.609.653</b>	<b>1.428.319</b>	<b>13.037.973</b>
Proyectos de I+D	10.193.526	1.003.755	11.197.281
Ayudas NEOTEC	172.623	48.021	220.644
CÉNIT	1.243.504	376.544	1.620.048
<b>Aportación CDTI (miles de euros acumulados)</b>	<b>5.261.442</b>	<b>765.593</b>	<b>6.027.035</b>
Proyectos de I+D	4.600.401	567.874	5.168.275
Ayudas NEOTEC	81.080	25.719	106.799
CÉNIT	579.961	172.000	751.961

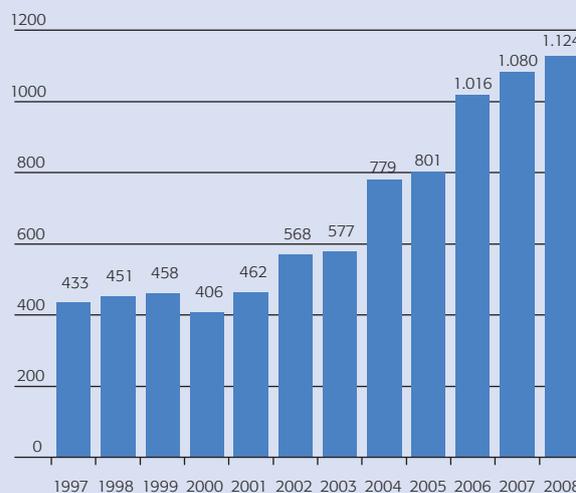
Fuente: CDTI (2009).

**Figura C22-5.** Financiación directa CDTI a proyectos nacionales: ayudas en millones de euros, 1997 a 2008



Fuente: CDTI (2009).

**Figura C22-6.** Número de proyectos nacionales con ayudas CDTI: 1997 a 2008



Fuente: CDTI (2009).

### La transferencia internacional de tecnología

En el ámbito internacional existen a su vez diferentes programas de financiación de proyectos e iniciativas de cooperación. El CDTI también promueve la participación de las empresas españolas en programas internacionales de cooperación en I+D+i (ESA, Programa Marco, EUREKA, CERN, ESRF), y apoya a aquellas que opten por internacionalizar la vertiente tecnológica de su negocio mediante una Red Exterior formada por delegados en diferentes países.

Desde 1992 CDTI ha venido poniendo a disposición del tejido empresarial español diversos instrumentos de ayuda para la internacionalización de tecnologías desarrolladas con base nacional.

Los instrumentos de apoyo a proyectos internacionales se agrupan en tres grandes grupos:

Ayudas a empresas españolas que están participando en proyectos internacionales de I+D. Estas ayudas consisten en créditos parcialmente reembolsables a tipo de interés 0 y podrán cubrir hasta el 75% del presupuesto del proyecto. La parte no reembolsable será de un 25% de la aportación del CDTI.

Ayudas para promover la participación de empresas españolas en el VII programa Marco de I+D (Programa Tecnoeuropa). Estas ayudas se tratan con más detalle en el epígrafe del Plan Ingenio 2010.

Ayudas a la promoción tecnológica internacional (APT). Estas ayudas pretenden impulsar la promoción y protección en mercados exteriores de tecnologías novedosas desarrolladas por empresas españolas. Los resultados en 2008 ascienden a 23 ayudas aprobadas con un compromiso asociado de ayuda CDTI de 3,14 millones de euros.

La Red Exterior del CDTI está constituida por una oficina en Tokio, el SBTO (Spain Business & Technology Office),

que facilita información, asesora y ayuda a las empresas españolas en la búsqueda de socios tecnológicos en Japón, y por personal propio en EEUU, Brasil, Chile, China, Corea, India, Marruecos y México con idénticos objetivos. Además el CDTI tiene suscritos acuerdos con organizaciones tecnológicas de numerosos países que facilitan a las empresas españolas la búsqueda de socios para el desarrollo de alianzas y proyectos de cooperación tecnológica internacional.

### Iniciativas destacables de la actividad del CDTI en 2008

#### Financiación a la I+D

De acuerdo al nuevo Marco Comunitario de ayudas estatales a la I+D+i, el Consejo de Administración del Centro ha aprobado la adaptación de los mecanismos de ayuda que tienen como objetivo financiar proyectos empresariales de investigación y desarrollo, y la incorporación de tecnología innovadora en las empresas.

Los proyectos de I+D podrán ser individuales o consorciados con un tramo no reembolsable de la ayuda de un 15-20% o hasta un 33%, respectivamente. Para ambas modalidades el crédito podrá alcanzar hasta un 75% del presupuesto, el interés será del 0% y la amortización alcanzará diez años.

Los proyectos de innovación tecnológica desaparecen y las iniciativas de innovación podrán financiarse a través de la línea de financiación de la innovación tecnológica. Finalmente, los proyectos NEOTEC, se denominan ahora Ayuda NEOTEC.

El instrumento financiero asociado a la tipología «Proyectos de I+D», será la ayuda parcialmente reembolsable que se convertirá en el mecanismo universal de financiación directa CDTI y que se complementará con las ayudas reembolsables de la iniciativa NEOTEC.

##### Cuadro 22 pág. 5

La línea de financiación de la innovación tecnológica, canalizada mediante entidades financieras, a favor de la innovación, implica la concesión de créditos a tipo de interés bonificado para la incorporación de capital físico novedoso en las empresas.

El tratamiento de la ayuda NEOTEC se analiza de manera más detallada en el cuadro 18 del capítulo III de este informe.

##### Gestión del Fondo Tecnológico

El Fondo Tecnológico es una partida especial de fondos FEDER de la Unión Europea dedicada a la financiación de la I+D+i empresarial en España. El CDTI ha sido designado para gestionar buena parte del mismo, dada su trayectoria en el apoyo a proyectos de I+D+i empresarial y su experiencia previa en la gestión de fondos FEDER. Para su ejecución el CDTI ha diseñado distintos instrumentos en los que existe cofinanciación FEDER/CDTI, de acuerdo con las exigencias comunitarias.

Con la parte del Fondo Tecnológico que le ha sido asignada, el CDTI prioriza el apoyo de proyectos realizados por agrupaciones de empresas. Para su ejecución el CDTI ha diseñado tres nuevas modalidades de proyectos: los proyectos integrados, los proyectos de cooperación tecnológica entre pymes (ambos con una duración de entre dos y cuatro años) y los proyectos de cooperación interempresa, recientemente aprobados (de una duración de entre uno y dos años), cuyos formularios son accesibles a través del Sistema de Gestión de Solicitud de Ayudas CDTI. Esta actividad y estas modalidades tienen como objetivo estratégico promover la cultura de la cooperación entre las compañías.

No obstante, el CDTI también apoya con cofinanciación del Fondo Tecnológico proyectos individuales de I+D: los PID, para atender especialmente las necesidades de las pequeñas empresas con más limitada capacidad tecnológica y de cooperación. De la misma

forma que los anteriores, los formularios de los PID son accesibles a través del Sistema de Gestión de Solicitud de Ayudas CDTI.

Durante el período 2007-2013 el CDTI gestionará alrededor de 885 millones de euros correspondientes al Fondo Tecnológico. Este Centro está realizando una muy activa labor de promoción, especialmente de las nuevas modalidades cooperativas, y lo está haciendo en cooperación con las comunidades autónomas.

##### El CDTI como organismo certificador para la emisión de informes motivados a efectos de deducciones fiscales por inversiones en I+D+i

A partir de 2007 el CDTI ha sido habilitado como organismo certificador para deducciones fiscales por inversiones en I+D+i. El Real Decreto 2/2007, publicado el 13 de enero en el BOE, por el que se regula la emisión de informes motivados vinculantes para la Administración Tributaria en materia de I+D+i, habilita al CDTI como órgano competente para emitir dichos informes, que darán seguridad jurídica a las empresas en lo relativo a sus desgravaciones fiscales por I+D+i, cuando se refieran a proyectos que previamente hayan sido financiados como consecuencia de su presentación a cualquiera de las líneas de apoyo financiero a proyectos empresariales que gestiona el centro.

Se realizará un único informe para toda la duración del proyecto y en el caso de los proyectos en cooperación se emitirá un informe por cada uno de los socios del consorcio. El informe se solicitará una vez que el proyecto haya sido aprobado por el Consejo de Administración de CDTI.

##### Aeronáutica, Espacio y Retornos industriales

Al margen de los mecanismos de I+D+i nacionales, existen varias instituciones en Europa que articulan la

I+D desde el punto de vista de financiación o la promoción del desarrollo y participación en proyectos de naturaleza internacional.

Desde el punto de vista de financiación, resaltan las ayudas a los proyectos aeronáuticos dentro del VII Programa Marco, el cual tiene como objetivos los siguientes:

- Desarrollar un transporte aéreo más eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente.
- Posicionar a la industria europea como líder global con una cadena de suministradores competitiva, incluyendo pymes.

Entre las directrices que ha seguido la Comisión Europea se encuentra la «Agenda Estratégica de Investigación» que ha establecido el Consejo Asesor sobre Investigación Europea en Aeronáutica (ACARE). Dicha agenda sienta las bases de las prioridades tecnológicas a financiar por la Comisión Europea para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

Dentro de las ayudas que están siendo previstas dentro del VII Programa Marco destacan la Iniciativas Tecnológicas Conjuntas (JTI), que tienen como objeto la puesta en marcha de grandes proyectos de I+D liderados por la industria y cofinanciados por la Comisión Europea. Hasta la fecha, en el ámbito aeronáutico han surgido las siguientes:

- Iniciativa Tecnológica Clean SKY. Se trata de un proyecto para la confección de prototipos y demostradores de tecnologías para desarrollar aeronaves más compatibles con el medio ambiente. Su presupuesto inicial asciende a unos 1.600 millones de euros.
- Iniciativa Tecnológica SESAR. Se trata de un proyecto para el desarrollo del futuro sistema de control y gestión de tráfico aéreo (ATM) en Europa, según los objetivos fijados por el Comité de Cielo Único Europeo y ACARE. Tiene un presupuesto que asciende a unos 2.100 millones de euros.

En el ámbito europeo, el CDTI representa a España en los siguientes foros aeronáuticos:

- Grupo ACARE. ACARE es la plataforma tecnológica europea para la investigación aeronáutica. Fundada en 2001 con el objetivo de desarrollar y mantener la «Agenda Estratégica de Investigación» (SRA) para el sector aeronáutico en Europa. Es un grupo consultivo que asesora a la Comisión Europea y está integrado por los estados miembros, la industria aeronáutica europea, las agencias de I+D y otras entidades relacionadas con el sector aeronáutico.
- Grupo GARTEUR. Fundado en 1973, es un acuerdo multilateral que tiene como objeto facilitar proyectos conjuntos en el ámbito de la investigación y la tecnología aeronáutica tanto civil como de defensa. En el acuerdo participan Francia, Alemania, Italia, Holanda, España, Suecia y Reino Unido.
- Red europea AirTn. El proyecto ERA-NET Air Transport (Air TN) realiza iniciativas para una mejor coordinación de los programas nacionales de apoyo a la I+D aeronáutica. Está formado por 26 socios de los estados miembros de la Unión Europea y Eurocontrol. En AirTN participan todos los miembros de GARTEUR, que cuentan con más de treinta años de cooperación en investigación aeronáutica.
- Comités Técnico e Intergubernamental de Airbus. Estos comités constituyen el único grupo de trabajo en el que coinciden todos los organismos institucionales relacionados con Airbus de los cuatro estados miembros (España, Francia, Reino Unido y Alemania), por los que se convierte en el principal foro de discusión entre la compañía y los estados miembros para todos los temas que afectan al consorcio: financiación de Airbus, progreso de los programas en curso, disputa ante la OMC, entrada de nuevos socios en el accionariado, incidencia de la

**Cuadro 22** pág. 7

reestructuración y el programa Power8, nuevos esquemas de ayudas al lanzamiento, etc.

Los programas de ayudas a la I+D+i que gestiona CDTI en el campo específicamente aeronáutico son los siguientes: Programas cualificados, Programa Nacional de Aeronáutica,

actuaciones especiales (Fundación de Materiales Compuestos) y programas de apoyo a la I+D de Defensa.

Por lo que se refiere a los programas aeronáuticos, que el CDTI gestiona a partir del año 2005 (figura C22-7), en 2008 se ha aprobado un proyecto cualificado y 27 proyectos del Plan Nacional de Aeronáutica.

**Figura C22-7.** Proyectos cualificados y Plan Nacional de aeronáutica, 2006-2008

Proyectos cualificados			
	2006	2007	2008
Proyectos aprobados	2	4	1
Presupuesto asociado (MEUR)	121,52	138,90	120,00
Aportación CDTI (MEUR)	84,82	101,56	110,00
Plan Nacional de aeronáutica			
	2006	2007	2008
Proyectos aprobados	17	54	27
Aportación CDTI (MEUR)	31,46	68,16	28,00

Fuente: CDTI (2009).

El CDTI es el representante oficial de España en el Space Council, el órgano de encuentro conjunto y concomitante de los Consejos de la ESA y de Competitividad de la UE, en el que se define y ratifica la política espacial europea, en virtud del Acuerdo Marco entre la Comisión Europea y la ESA, aprobado el 25 de noviembre de 2003.

A través del Space Council, se coordina el punto de vista de los países europeos sobre cuestiones espaciales y, con ello, se contribuye a armonizar el proceso de adopción de decisiones entre la ESA, la UE y los estados miembros de ambas organizaciones.

La principal línea presupuestaria asociada al Plan Estratégico para el sector espacial 2007-2011 es la participación de España en la ESA (figura C22-8), que tiene por objetivo promover la utilización de las capacidades existentes en la comunidad espacial española (empresas, comunidades científica y de usuarios, e infraestructuras espacia-

les) en los grandes proyectos espaciales europeos. Ello debe reforzar su competitividad y su contribución a la productividad para incrementar la presencia de tecnologías españolas en los sectores económicos más innovadores y, por extensión, en los mercados comerciales internacionales.

De acuerdo con las últimas cifras publicadas, el retorno industrial acumulado por España desde el 1 de enero de 2000 asciende al 104%, lo que supone un superávit de 25 millones de euros.

En lo referente al Programa Nacional del Espacio (figura C22-9), se han aprobado, entre 2007 y 2008, 105 proyectos con una ayuda comprometida de 35 millones de euros.

En cuanto a los programas de retornos indirectos Hispasat y Eumetsat, se han obtenido en el período 2007-2008 los resultados indicados en la figura C22-10.

**Figura C22-8.** Participación española en la Agencia Espacial Europea. Contribuciones en el período 2006-2008 (miles de euros)

Concepto	Realizado 2006	Realizado 2007	Realizado 2008
Programas obligatorios y asociados	50.113	50.849	52.079
Programas opcionales	80.333	137.049	153.948
Total programas suscritos	130.446	187.898	206.027
Total dotaciones PPGGE	166.712	187.601	206.027

Fuente: CDTI (2009).

**Figura C22-9.** Programa Nacional del Espacio

	2007	2008
Proyectos aprobados	35	70
Compromisos (millones de euros)	4,7	30,3

Fuente: CDTI (2009).

**Figura C22-10.** Retornos de Hispasat, Eumetsat y Spainsat (millones de euros)

	2007	2008
	36,2	38,2

Fuente: CDTI (2009).

Fuente: CDTI (2009)

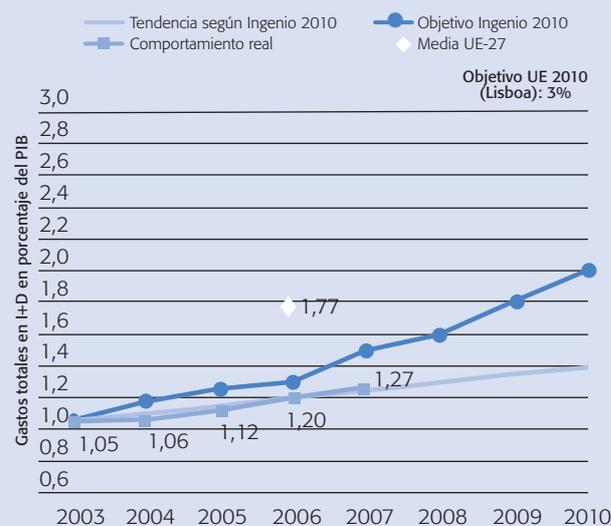
## El programa Ingenio 2010

El programa Ingenio 2010 aprobado por el Gobierno en 2005 tiene por objetivos alcanzar el 2,0% del PIB destinado a la I+D en 2010, y el 1,5% en 2007; llegar al 55,0% de la contribución privada en inversión en I+D en 2010, desde el 48% en 2003; alcanzar la media de la UE en el porcentaje de PIB destinado a TIC, pasando del 4,8% en 2004 al 7,0% en 2010. Para lograrlo se adoptaba el compromiso de aumentar las partidas presupuestarias destinadas a I+D en un mínimo del 25% anual en los presupuestos del 2005 al 2008.

El objetivo Ingenio 2010 para el PIB registra en 2007 una desviación negativa de 0,23% y los compromisos presupuestarios en 2007, en 2008 y, en particular, en 2009 (1,9 y 2,3 puntos porcentuales, respectivamente) se hallan por debajo de los propósitos de Ingenio 2010.

Los gráficos 121, 122 y 123 muestran estas metas y la posición en la que se encuentran dichos indicadores.

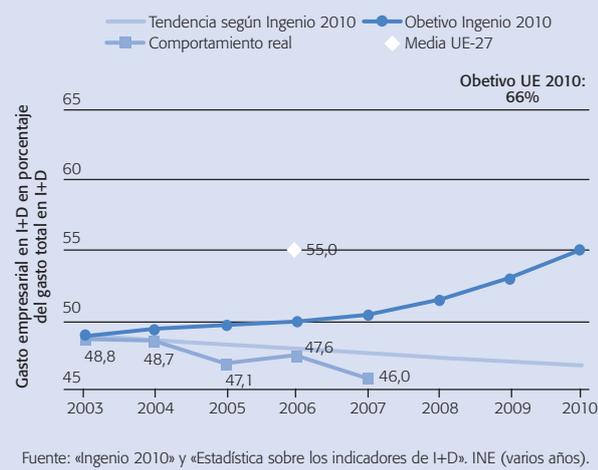
**Gráfico 121.** Ingenio 2010. Proyecciones esperadas de los gastos totales en I+D en porcentaje del PIB



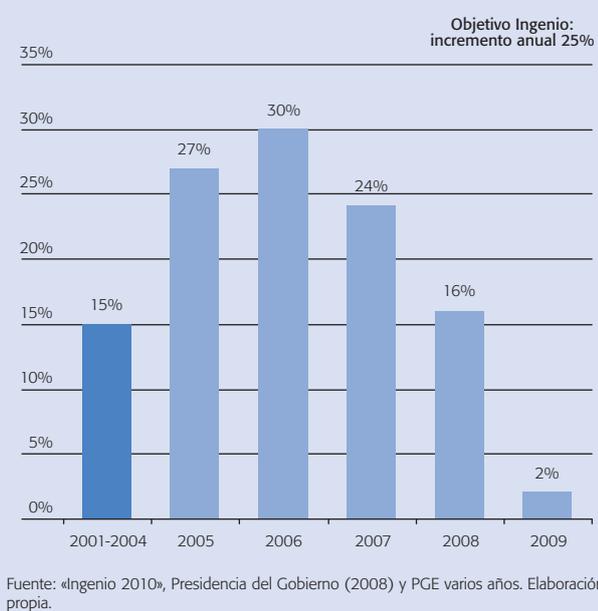
Fuente: «Ingenio 2010» y «Estadística sobre los indicadores de I+D». INE (varios años).

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Gráfico 122.** Ingenio 2010. Proyecciones esperadas de la participación de las empresas en la financiación del gasto total en I+D



**Gráfico 123.** Ingenio 2010. Previsión del aumento anual de los recursos de los Presupuestos Generales del Estado destinados a la investigación civil (porcentaje de aumento anual durante el período)



El programa Ingenio 2010 se desarrolla a través de tres instrumentos principales —los programas CÉNIT, CONSOLIDER y AVANZ@— y un programa complementario, EuroIngenio. Cada uno de estos programas tiene proyectos que se destinan a agentes específicos.

#### CÉNIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Tecnológica)

Pretende favorecer la realización de grandes proyectos que incrementen la capacidad científico-tecnológica de las empresas y los grupos de investigación nacionales; extender la cultura de la cooperación en investigación y desarrollo tecnológico, preparar a los consorcios participantes para un acceso más eficiente a los programas internacionales y movilizar la participación de las pymes en los proyectos de I+D.

Este programa comprende tres tipos de actuaciones: los proyectos CÉNIT propiamente dichos, destinados a apoyar grandes proyectos de I+D de las empresas; el programa NEOTEC-Capital Riesgo, fondo de fondos de capital riesgo que ayude a crear y consolidar empresas de base tecnológica, y el programa Torres Quevedo, que tiene por objeto fomentar la inserción de doctores y tecnólogos en el sector privado.

**Cuadro 23.** Los proyectos CÉNIT

Desde su entrada en vigor en 2006 el Programa CÉNIT se ha convertido en el impulsor en España de los proyectos de I+D empresarial de mayor envergadura, tanto por su cuantía como por la relevancia de su temática, así como por la magnitud y relieve de las empresas promotoras y de los grupos de investigación que las asisten. Los beneficiarios de este tipo de ayudas, en línea con su objetivo de incentivar la colaboración estable de grupos públicos-privados suficientemente heterogéneos, son consorcios formados por al menos cuatro empresas (dos de ellas grandes

o medianas y dos pymes) y dos organismos de investigación. Las figuras C23-1 a C23-3 reflejan los principales rasgos de las convocatorias celebradas entre 2006 y 2008. Los 61 proyectos seleccionados entre las cuatro convocatorias realizadas agrupan a 848 empresas, el 59% de las cuales son pymes. Los recursos para I+D de esos proyectos ascienden a 1.620 millones de euros, de los cuales 752 serán aportados por incentivos públicos del programa CÉNIT. El sector del medio ambiente y la energía es el que mayor número de proyectos impulsa.

**Figura C23-1.** Proyectos CÉNIT aprobados en 2008

<b>Cuarta convocatoria. Resolución en 2008</b>		
<b>Empresa/AIE líder</b>	<b>Título del proyecto</b>	<b>Presupuesto total (millones de euros)</b>
Deimos Space, S.L.	CÉNIT España Virtual	25,2
Grupo Antolín-Ingeniería S.A.	Magnesium New Technological Opportunities	30,7
Abengoa Solar New Technologies, S.A.	Consorcio Solar de I+D	24,3
Exploraciones Radiológicas Especiales, S.A.	Abordaje multidisciplinar de la enfermedad de Alzheimer	27,1
Airbus España S.L.	Innovación en composites avanzados y rear-end optimizado	34,8
Portel Servicios telemáticos, S.A.	Sistemas para la detección de explosivos en centros e infraestructuras públicas	22,7
Dalphi Metal España, S.A.	Tecnologías de funciones de protección lateral, inteligentes y adaptativas	26,7
Proyecto CÉNIT-Oasis, A.I.E.	Operación de autopistas seguras, inteligentes y sostenibles	30,5
Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A.	Tecnologías ecológicas para el transporte urbano	23,8
Puleva Biotech, S.A.	Investigación científica dirigida al desarrollo de una nueva generación de alimentos para el control de peso y prevención de la obesidad	27,2
Telefónica Investigación y Desarrollo, S.A.	Tecnologías para prestar servicios en movilidad en el futuro universo inteligente	22,0
Miguel Torres, S.A.	Estrategias y métodos vitícolas y enológicos frente al cambio climático. Aplicación de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia de los procesos resultantes	26,9
Telvent Interactiva, S.A.	Investigación en tecnologías para la gestión de la migración	28,5
Sociedad Española de Carburos Metálicos, S.A.	Nuevas utilidades industriales sostenibles del CO <sub>2</sub>	26,3
<b>TOTAL</b>		<b>376,5</b>

Fuente: CDTI.

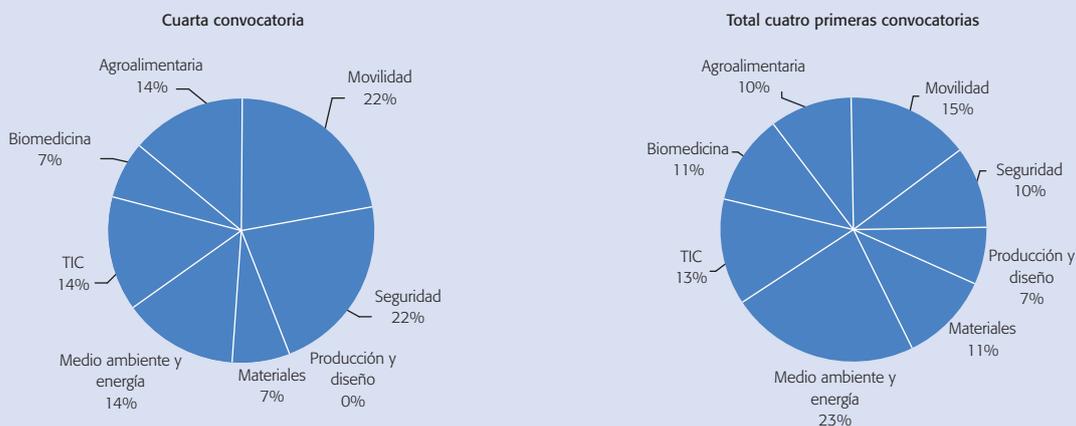
Cuadro 23 pág. 2

Figura C23-2. Rasgos más destacados de los proyectos aprobados en las convocatorias CÉNIT 2006, 2007 y 2008

CÉNIT. PROYECTOS APROBADOS					
	2006	2007 1. <sup>a</sup>	2007 2. <sup>a</sup>	2008	Total
Número de proyectos	16	15	16	14	61
Número de empresas	176	208	252	210	848
Porcentaje de pymes (%)	52	65	59	59	59
Porcentaje de empresas grandes (%)	48	35	41	41	41
Número de organismos de investigación	210	246	261	311	1.028
Número medio de empresas por proyecto	11	14	15,8	15	13,9
Número medio de grupos de investigación por proyecto	13	16	16,3	22,2	16,9
Presupuesto total (millones de euros)	429,8	406,2	407,3	377,0	1.620,0
Subvención aprobada (millones de euros)	200	200	180	172	752
Presupuesto medio por proyecto (millones de euros)	26,9	27,1	25,5	26,9	26,6
Presupuesto medio por empresa (millones de euros)	2,4	2,0	1,6	1,8	1,9

Fuente: CDTI.

Figura C23-3. CÉNIT. Distribución de los proyectos seleccionados por áreas tecnológicas: convocatoria 2008 y total



Fuente: CDTI.

Fuente: CDTI. Julio 2008.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

El Programa NEOTEC, gestionado directamente por el CDTI en el seno del Ministerio de Ciencia e Innovación, ha sido presentado en el cuadro 18 del capítulo III de este informe.

El Programa Torres Quevedo, gestionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, continúa su actividad. Según la información de este ministerio (gráfico 124), el programa ha permitido la incorporación al sector privado de 1.016 doctores y tecnólogos en 2008 y 824 en 2007, superando ligeramente las previsiones de Ingenio 2010 para 2008 (1.000).

El 68,6% de los 3.859 contratos Torres Quevedo realizados en el período 2001-2008 (gráfico 125) se ha llevado a cabo en pequeñas y medianas empresas.

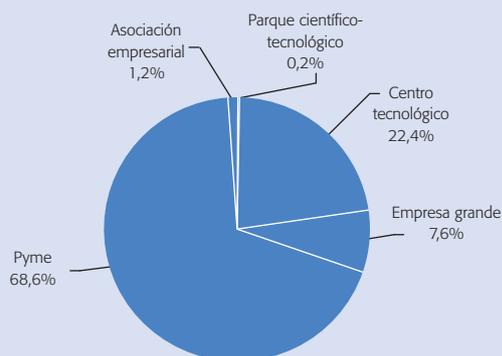
**Gráfico 124.** Incorporación de doctores y tecnólogos al sector privado (Programa Torres Quevedo)



Fuente: Ministerio de Ciencia e Innovación (2009).

**Gráfico 125.** Incorporación de doctores y tecnólogos al sector privado (Programa Torres Quevedo) por tipos de entidades (2001-2008)

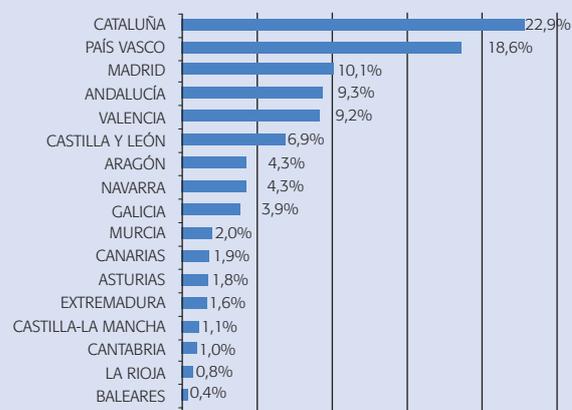
##### DISTRIBUCIÓN DE CONTRATOS POR TIPO DE ENTIDAD



Fuente: Ministerio de Ciencia e Innovación. 2009.

La distribución por comunidades autónomas de los 3.859 contratos realizados se presenta en el gráfico 126, viéndose que el Programa Torres Quevedo está teniendo una elevada presencia en Cataluña y País Vasco (22,9% y 18,6%, respectivamente) seguidas de Madrid, Andalucía y Valencia.

**Gráfico 126.** Incorporación de doctores y tecnólogos al sector privado (Programa Torres Quevedo) por comunidades autónomas (2001-2008)



Fuente: Ministerio de Ciencia e Innovación. 2009.

#### CONSOLIDER

CONSOLIDER es una línea estratégica que persigue fomentar la excelencia investigadora aumentando la cooperación entre investigadores y formando grandes grupos de investigación.

El programa CONSOLIDER está compuesto por los proyectos CONSOLIDER, los proyectos CIBER (Centros de Investigación Biomédica en Red) y RETICS (Redes Temáticas de Investigación Cooperativa en Salud), el Plan de Incentivación, Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora (I<sup>3</sup>) y el Fondo Estratégico de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas.

La tercera convocatoria de los proyectos CONSOLIDER, resuelta en 2008 ha seleccionado 12 proyectos, a los que el Ministerio de Ciencia e Innovación va a destinar 47,35 millones de euros. Entre las tres convocatorias resueltas (tabla 19) se han apoyado 57 proyectos, con una inversión de 279,5 millones de euros.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

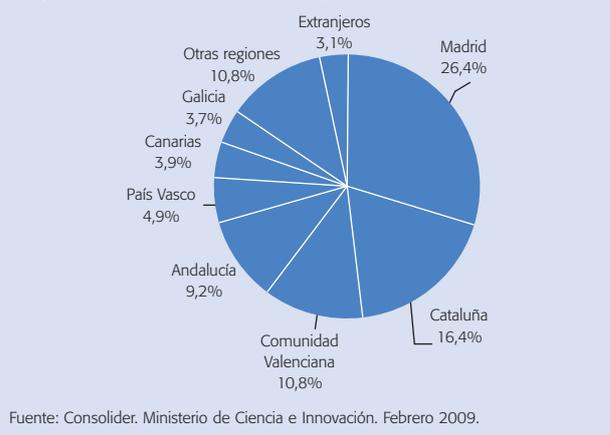
Los proyectos y recursos se distribuyen por campos conforme se refleja en la tabla 20.

El campo del medio ambiente, energía y cambio climático es el que más recursos concentra, el 27%, seguido de la salud, con el 19%.

Los investigadores líderes de los proyectos de la tercera convocatoria se concentran en las comunidades de Madrid y Cataluña, con cuatro coordinadores cada una de ellas, seguidas de la Comunidad Valenciana, que aporta tres, y Canarias uno. Pero el impacto geográfico de estas actuaciones es más amplio, como lo muestra (gráfico 127) la distribución de los investigadores que participan en las mismas según la comunidad autónoma donde desempeña su actividad. Madrid aporta el 26,4% de los mismos, seguida de Cataluña, con el 16,4% y la Comunidad Valenciana con el 10,8%. Cabe resal-

tar el peso de los investigadores extranjeros, que participan en un 3,1% en estos proyectos.

**Gráfico 127.** Distribución de los investigadores participantes en los proyectos CONSOLIDER 2008 por comunidades autónomas



**Tabla 19.** Proyectos CONSOLIDER 2006-2008: número e inversión

	2006	2007	2008	TOTAL
Número de proyectos aprobados	17	28	12	57
Inversión de los proyectos (millones de euros)	82,7	149,5	47,4	279,6

Fuente: Consolider. Ministerio de Ciencia e Innovación. Febrero 2009.

**Tabla 20.** Distribución de los proyectos CONSOLIDER, tercera convocatoria, según campos de conocimiento. 2008

	2007		2008	
	Número de proyectos	Presupuesto	Número de proyectos	Presupuesto
Alimentación, agricultura y pesca	5	24,5	0	0,0
Salud	4	24,4	2	9,0
Física	4	24,6	1	7,5
TIC	4	19,2	2	7,0
Nanociencias	4	22,3	1	3,5
Genómica	2	10,6	0	0,0
Medio ambiente, energía y cambio climático	3	13,9	4	12,9
Humanidades y ciencias sociales	2	10,0	2	7,5
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>149,5</b>	<b>12</b>	<b>47,4</b>

Fuente: Consolider. Ministerio de Ciencia e Innovación. Febrero 2009.

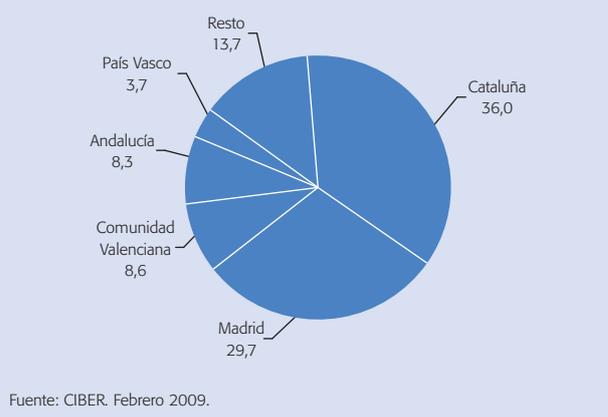
#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

En 2008 bajo el marco del **proyecto CIBER** se han consolidado y ampliado los nueve consorcios creados en 2006 y 2007: bioingeniería, biomateriales y nanomedicina; epidemiología y salud pública; fisiopatología de la obesidad y nutrición; enfermedades hepáticas y digestivas; enfermedades neurodegenerativas; enfermedades respiratorias; enfermedades raras; diabetes y enfermedades metabólicas y salud mental. Los nueve consorcios integran un total de 408 grupos de investigación y 3.452 investigadores.

El objeto de estos centros consiste en abordar, desde una perspectiva de la excelencia, la investigación integrada (básica, clínica y poblacional) en patologías con elevada prevalencia en el Sistema Nacional de Salud o en áreas que son estratégicas para el mismo. La distribución de los 408 grupos de investigación por comunidades autónomas se refleja en el gráfico 128. Los proyectos realizados por los grupos han dispuesto en 2008 de una financiación de 47,68 millones de euros, un 8,31% inferior a la que tuvieron en 2007.

La distribución de estos recursos por consorcios se refleja en la tabla 21, donde se observa la atención particular a las enfermedades raras, las neurodegenerativas y la bioingeniería, biomateriales y nanomedicina.

**Gráfico 128.** Grupos CIBER. Distribución por comunidades autónomas. 2008



El **Programa de Incentivación, Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora (I<sup>3</sup>)** tiene por objetivos incentivar la estabilización de investigadores de calidad en el sistema español de I+D, ayudar a la dedicación más intensa a la investigación de los investigadores altamente cualificados y fomentar la incorporación de investigadores con experiencia provenientes del extranjero. El programa lo lleva a cabo el Ministerio de Ciencia e Innovación, en convenio con las comunidades y se ejecuta en dos modalidades: línea de incorporación estable y línea de intensificación.

**Tabla 21.** Proyectos CIBER. Distribución de la financiación por consorcios 2006-2008, en miles de euros

	2006	2007	2008
Bioingeniería, biomateriales y nanomedicina	4.660	7.700	5.738
Epidemiología y salud pública	3.600	5.000	4.456
Fisiopatología de la obesidad y nutrición	3.240	4.000	4.020
Enfermedades hepáticas y digestivas	5.120	7.200	6.295
Enfermedades neurodegenerativas	5.580	8.000	6.851
Enfermedades respiratorias	3.600	4.500	4.456
Enfermedades raras	6.200	8.000	7.602
Diabetes y enfermedades metabólicas	no existía	4.200	4.659
Salud mental	no existía	3.400	3.602
<b>Total</b>	<b>32.000</b>	<b>52.000</b>	<b>47.681</b>

Fuente: CIBER. Febrero 2009.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

El Ministerio suscribió a comienzos de 2008 convenios con todas las comunidades autónomas para el desarrollo de este programa. Estos convenios preveían transferir a las comunidades autónomas 32,3 millones de euros, para los gastos de la contratación de 247 profesores en las anualidades 2007 a 2009. El 30% de esos recursos se asignaban a Andalucía, el 28,5% a Cataluña, el 12,5% a Madrid y el resto a las demás comunidades, con la excepción de La Rioja.

El **Fondo Estratégico de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas** se centra en la financiación del desarrollo del Mapa de Instalaciones Científicas y Técnicas Singulares (ICTS). El Mapa de ICTS es el resultado de un acuerdo entre las comunidades autónomas y el Estado para afrontar el progreso de la ciencia experimental y el desarrollo tecnológico en España.

La necesidad de dotar a la comunidad científica de grandes infraestructuras para la investigación motivó, en el marco del programa Ingenio 2010, la aprobación en la III Conferencia de Presidentes, celebrada el 11 de enero de 2007, de 24 nuevas Instalaciones Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) que, junto a las 27 ya en marcha, configuran el Mapa. Su aprobación y puesta en marcha requiere una elevada financiación, en torno a los 500 millones de euros, que será aportada por el Estado y las comunidades autónomas.

En 2008 el Ministerio de Ciencia e Innovación publicó una convocatoria de ayudas para la ejecución de ICTS con unos recursos de 29,6 millones de euros, de los cuales 4,9 serían subvenciones y el resto préstamos reembolsables. Más recientemente, a comienzos de 2009 y encuadrado en el Plan Español para el estímulo de la economía y del empleo, se han asignado a las ICTS 37,5 millones de euros para avanzar la ejecución de sus objetivos con mayor celeridad.

#### El plan Avanz@

El plan Avanz@ pretende acelerar el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento mejorando la capacitación tecnológica de la ciudadanía, promoviendo la creación de redes sociales, impulsando la industria de contenidos digitales, incrementan-

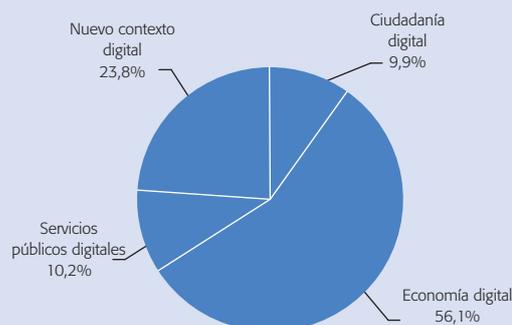
do el número de pymes digitales, elevando la calidad de la I+D empresarial, modernizando los servicios públicos, fomentado el despliegue de infraestructuras de banda ancha e incrementando el nivel de confianza.

Avanz@ se financia mediante una dotación presupuestaria que Ingenio 2010 preveía que ascendiera a 5.700 MEUR hasta el año 2010. Este umbral se ha rebasado ya en 2008. Los fondos movilizados hasta esa fecha, en el período 2006-2008 han ascendido a 6.627,2 MEUR. Estos fondos proceden en un 68% de los presupuestos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el 32% restante de las comunidades autónomas y de la cofinanciación, en su caso, de los beneficiarios. Se ha elevado así de manera destacada —ocho puntos porcentuales— la contribución de agentes diferentes del MITYC al plan Avanz@.

Avanz@ se desarrolla en cuatro áreas. La distribución de los recursos asignados entre esas cuatro áreas se recoge en el gráfico 129, donde se observa que la parte más cuantiosa de los recursos se está empleando en el área «economía digital» ocupada directamente en el fomento de la competitividad de las empresas, si bien gana peso respecto a la situación en 2007 el área de «nuevo contexto digital», que ha elevado su presencia en el gasto final en más de diez puntos porcentuales.

El INE, en su encuesta de equipamiento y uso de TIC en las viviendas, va registrando la progresiva penetración de las TIC en los hogares, que en 2008, alcanzaba al 51%, 6,4 puntos porcentuales más que en la misma fecha de 2007.

**Gráfico 129.** Recursos del plan Avanz@ 2006-2008, por áreas



Fuente: MITYC. Febrero 2009.

##### **Cuadro 24.** El programa Sanidad en Línea 2006-2007

El programa Sanidad en Línea del Plan Avanza lo realizan conjuntamente el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de la entidad pública empresarial red.es, el Ministerio de Sanidad y Consumo y las consejerías de sanidad de todas las comunidades autónomas. Este programa se encuadra dentro del Plan de Calidad para el sistema nacional de salud y de la iniciativa gubernamental del Plan Avanza.

##### **Objetivos del programa**

El objetivo del programa es crear las bases para el intercambio de información sanitaria asociada a los ciudadanos y aprovechar el potencial que ofrecen las TIC para racionalizar los procesos, mejorar la calidad del servicio y dar respuesta a las necesidades emergentes de la sociedad.

Los objetivos específicos del programa Sanidad en Línea son:

Desarrollar servicios sanitarios en línea que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos e incrementen la eficiencia del sistema de salud.

Completar el desarrollo de un sistema interoperable de tarjeta sanitaria para la identificación inequívoca del usuario en el sistema nacional de salud.

Disponer de una infraestructura central que permita el intercambio de datos sanitarios entre comunidades autónomas.

Desarrollar la receta electrónica, para reducir la actividad burocrática de los médicos, evitar desplazamientos innecesarios a los usuarios, particularmente enfermos crónicos, y facilitar su actividad a los farmacéuticos.

Permitir el acceso a la información clínica por vía electrónica e implantar progresivamente la historia clínica electrónica.

Intercambiar información digitalizada administrativa y clínica entre los diferentes servicios regionales de salud, de forma ágil y segura.

##### **Actuaciones**

Las actuaciones desarrolladas por red.es en los años 2006 y 2007 han supuesto el 21% del presupuesto TIC de las consejerías de sanidad de las comunidades autónomas, con unos recursos de 75,12 millones de euros.

Los servicios de salud de las comunidades autónomas mantienen objetivos y proyectos compartidos en sus estrategias de incorporación de las TIC, tales como un sistema de identificación de usuarios, la informatización de los registros clínicos de cada paciente, el desarrollo de sistemas que soporten y relacionen entre sí los procesos necesarios para hacer efectiva la prestación farmacéutica (prescripción, visado, dispensación), iniciativas para agilizar la citación de los usuarios con los profesionales sanitarios, los dispositivos de diagnóstico y tratamiento a distancia o los servicios de gestión económico-administrativos.

Las principales actuaciones en marcha, con indicación de los agentes directamente involucrados en la definición y desarrollo de los proyectos, se recogen en la figura C24-1.

En materia de equipos el programa ha permitido suministrar 72.239, beneficiando a 28,3 millones de personas y 232.000 profesionales. El detalle de este equipamiento se recoge en la figura C24-2.

Otras actuaciones del programa Sanidad en Línea se reflejan en la figura C24-3.

**Cuadro 24, pág. 2**

**Figura C24-1.** Proyectos realizados por red.es en el marco del programa Sanidad en Línea y agentes participantes en su definición y desarrollo

	Red.es Comunidades autónomas e INGESA	Red.es Ministerio de Sanidad y Consumo
Ampliación y renovación del equipamiento informático (PCs e impresoras) en centros sanitarios y servicios centrales	X	
Suministro de monitores de alta resolución para visualización de imágenes diagnósticas	X	
Ampliación y refuerzo de centros de proceso de datos (almacenamiento y servidores)	X	
Receta electrónica (Murcia y Cantabria)	X	
Equipamiento para proyectos de telemedicina	X	
Ampliación de respaldo del nodo central del Sistema Nacional de Salud		X
Sistema de gestión de la seguridad de la información (SSI) con su posterior certificación en base a la norma ISO 27001:2005		X
Servicios para culminar la sincronización de tarjetas sanitarias		

Fuente: Red.es. 2008.

**Figura C24-2.** Detalle del equipamiento TIC suministrado e instalado por red.es

	PCs	Impresoras	Monitores de alta resolución	Servidores	TOTAL centros
Centros de salud y consultorios	6.541	9.228	3	2	4.552
Hospitales y centros de especialidades	30.121	9.624	221	297	420
Otros centros sanitarios	5.883	1.540	7	21	154
Servicios centrales	5.691	1.735	15	1.410	124

Fuente: Red.es. 2008.

**Figura C24-3.** Otras actuaciones desarrolladas por red.es hasta diciembre 2007

Otras actuaciones en las CCAA	
Receta electrónica	Concluido el análisis de la situación de partida en Murcia y Cantabria en desarrollo de la solución de receta electrónica.
Sistemas de almacenamiento	176 Tbytes de almacenamiento.
Equipamiento de telemedicina	Equipamiento específico para la puesta en marcha de servicios de telemedicina en las especialidades de radiología y dermatologías (Ceuta y Melilla).

Fuente: Red.es. 2008.

### Nuevos servicios

La implantación de infraestructuras tecnológicas posibilitará también el desarrollo de los siguientes servicios: tarjeta sanitaria interoperable, receta electrónica, historia clínica digital y la cita por Internet.

La «receta electrónica» resulta muy útil para los enfermos crónicos y sus cuidadores, a la par que para el uso racional de los medicamentos, para mejorar el cumplimiento terapéutico, evitar la venta de productos farmacéuticos sin receta médica, evitar fraudes y, en general, para mejorar la información sobre el consumo y reforzar el papel del farmacéutico como agente sanitario.

En 2006 sólo Andalucía había implantado la receta electrónica en centros de salud; Baleares, Cataluña y País Vasco habían dado los primeros pasos para extender el servicio, y Canarias y Extremadura contaban con un piloto. A comienzos de 2008 el resto de las comunidades autónomas ya habían comenzado, en mayor o menor medida, a dar los pasos precisos para implantar el servicio.

Las comunidades autónomas vienen desarrollando proyectos en relación con la «historia clínica electrónica» desde hace más de una década, con el fin de disponer de un único soporte que incluya información de los diferen-

tes contactos del ciudadano con el sistema sanitario (consultas de primaria, de especialistas, hospitalización, etcétera) así como pruebas diagnósticas (laboratorio, imagen médica, etc.) que resulte accesible desde cualquier centro de la comunidad autónoma.

En 2006 sólo Baleares y País Vasco tenían implantado el servicio en sus centros de salud y otras ocho comunidades estaban extendiéndolo. En 2008, Cataluña, Navarra, Castilla-La Mancha, Ceuta y Melilla, Andalucía, Extremadura y la Comunidad Valenciana se han sumado a las que lo tenían implantado, otras seis comunidades están extendiéndolo y tres están ultimando sus desarrollos para permitir integrar las historias clínicas en los centros de salud.

Respecto a la «cita por Internet», en 2006 sólo los centros de Canarias, Galicia y País Vasco tenían este servicio implantado, otras cuatro comunidades lo estaban extendiendo, una contaba con un piloto, cuatro más tenían previsto implantarlo, al igual que Ceuta y Melilla, y las otras cinco no tenían el servicio previsto. En 2008 Cataluña y Andalucía se han sumado a las tres que le tenían implantado, cinco comunidades más lo están extendiendo y el resto ya tienen previsto ponerlo en marcha.

Fuente: «Las TIC en el Sistema Nacional de Salud. El programa Sanidad en Línea. Madrid». Red.es. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2008.

### El programa EuroIngenio

EuroIngenio es el plan de activación de la participación española en el VII Programa Marco. Fue aprobado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) en julio de 2006 y se encuadra dentro del programa Ingenio 2010 y parte de sus actuaciones se enmarcan también en el Programa Nacional de internacionalización de la I+D+i del Plan Nacional de I+D, junto con los subprogramas de Fomento de la cooperación científica

internacional, las becas de especialización en organismos internacionales y el subprograma de euroinvestigación.

El programa EuroIngenio tiene cinco componentes que se muestran en la tabla 22.

El **Fondo EuroIngenio** es un fondo territorial lanzado en 2007, acordado por el Gobierno y las comunidades autónomas. Aporta recursos para la inversión, preferentemente en I+D+i pero también en otro tipo de infraestructuras, a aquellas comunidades autónomas que aumenten su participación

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

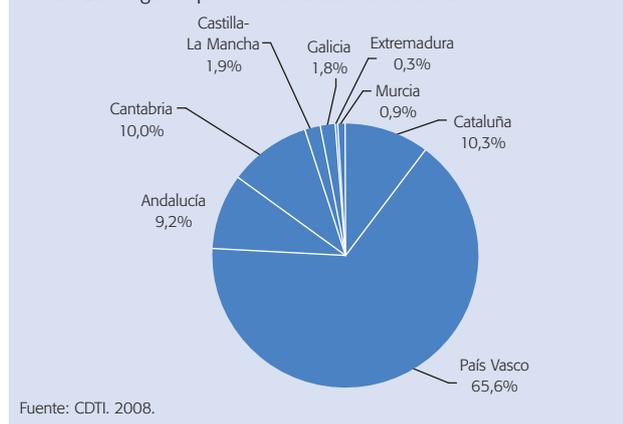
**Tabla 22.** Componentes del programa EuroIngenio

EUROCIENCIA	INNOEUROPA	EUROSALUD	TECNOEUROPA
Recompensará con fondos a los centros públicos de investigación que mejoren sus retornos en el VII PM, según unos criterios objetivos.	Recompensará con fondos a los centros tecnológicos y a las agrupaciones de empresas que obtengan retornos del PM por encima de unos criterios objetivos.	A través de la Oficina de Proyectos Europeos en Ciencias de la Salud, dará difusión al VII PM y financiará a los hospitales para contratar a profesionales que sustituyan a sus participantes en el VII PM.	Establecerá ayudas para la contratación de servicios tecnológicos a expertos y la creación de oficinas de proyectos europeos en las plataformas tecnológicas.
FONDO EUROINGENIO			
Se aportarán fondos para la inversión, preferentemente en I+D+i, a aquellas comunidades autónomas que aumenten su participación en el VII PM, contribuyendo así a alcanzar los objetivos de EuroIngenio.			
Presupuesto: 450 millones de euros entre 2007-2013, marco temporal del VII Programa Marco.			

Fuente: Ingenio 2010.

en el Espacio Europeo de Investigación. Los recursos provienen de los Presupuestos Generales del Estado y se aportan a las comunidades anualmente. Mediante el Fondo EuroIngenio cada comunidad autónoma recibirá anualmente una cantidad equivalente al 50% de la diferencia entre los recursos que consiga ese año al aumentar su porcentaje de participación en el VII PM y los que conseguiría en el caso de mantener el mismo porcentaje de retornos que obtuvo en el VI PM. En 2008 la activación de este Fondo ha aportado a ocho comunidades autónomas 11,60 millones de euros, porcentualmente distribuidos como se refleja en el gráfico 130. El País Vasco recibe dos tercios de los recursos asignados como consecuencia de su aprovechamiento del VII PM.

**Gráfico 130.** Distribución porcentual de los recursos 2008 del Fondo EuroIngenio por comunidades autónomas



El segundo componente de Euroingenio es **Eurociencia**, gestionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, en coordinación con las comunidades autónomas y las universidades. Esta medida tiene como objetivo aumentar los retornos económicos de las universidades y los OPI en el VII PM en un 43,4% (2.183 millones de euros en 2007-2013, 1.288 a obtener por las Universidades y 895 por los OPI).

Durante 2008 han comenzado a ponerse en práctica los Planes de Actuación Estratégica (PAE) correspondientes a las 29 ayudas asignadas en la primera convocatoria Eurociencia, lanzada en 2006 y resuelta en 2007. En la mayoría de los casos están ya operativas las oficinas de Eurociencia de las Universidades, OPI y organismos receptores de dichas ayudas. En 2008 se ha realizado una nueva convocatoria de ayudas, aún no resuelta.

El tercer componente de Euroingenio es **Innoeuropa**, destinado a los Centros Tecnológicos y a las Agrupaciones Empresariales Innovadoras que hayan obtenido retornos del VII PM por encima de unos objetivos acordados por el MITYC, quien gestiona esta línea a través de la Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa. Pretende aumentar en un 25% la participación y los retornos económicos de los centros tecnológicos y las AEI en dicho Programa, hasta llegar a 437 millones en el período 2007-2013.

Durante 2007 Innoeuropa realizó una primera convocatoria de ayudas, resuelta en enero de 2008, que ha asignado recursos a 23 centros tecnológicos, para fomentar planes estratégicos que incrementen su mayor participación en el VII PM, con un presupuesto de 5,2 millones de euros y una subvención de 3,6 millones de euros. La mayor parte de estos centros se localizan en el País Vasco (7), Cataluña (5) y Comunidad Valenciana (5), manteniendo una menor presencia en Navarra, Galicia, Cantabria, Andalucía y Castilla y León.

El cuarto componente de Euroingenio es **Eurosalud**, gestionado por el Sistema Nacional de Salud (SNS) a través del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII). En línea con los componentes anteriores, sus recursos concurren a apoyar la presencia de investigadores en salud en el VII Programa Marco, mediante ayudas complementarias a los investigadores y a través de la creación de la Oficina de Proyectos Europeos en Biomedicina y Ciencias de la Salud. Mediante él se pretende aumentar la participación del SNS y el ISCIII en el VII Programa en un 10% y elevar sus retornos en un 76%.

La primera convocatoria, Eurosalud 2007, apoyó 24 proyectos. En 2008 se ha procedido a una nueva convocatoria, aún no resuelta, integrada en el Programa Nacional de Internacionalización de la I+D, dentro del PN de I+D+i. Su cuantía es de 1,2 millones de euros para tres anualidades.

El último componente de EuroIngenio, **Tecnoeuropa**, dispone fundamentalmente de los siguientes instrumentos (los dos últimos introducidos recientemente):

Ayudas a la Preparación de Propuestas Comunitarias (APC+), destinadas a entidades mercantiles españolas con el objeto de apoyarlas en el proceso de preparación y presentación de propuestas al VII Programa Marco de I+D. En 2008 se han aprobado 114 ayudas con una aportación de 2,03 millones de euros.

Programa de bonos tecnológicos, dirigidos a entidades y organismos intermedios con el objeto de identificar y apoyar a empresas españolas para participar en el VII Programa Marco. En 2008 el número de operaciones apoyadas asciende a 29.

Programa de creación de unidades de innovación internacional (UII), dirigido a asociaciones empresariales y en-

tidades pertenecientes a plataformas tecnológicas. En cuanto a los resultados en 2008, se han aprobado diez unidades de innovación internacional por un valor de 1,23 millones de euros.

El programa de misiones internacionales que cubre gastos de viaje y estancia relacionados con la participación de entidades españolas en los eventos programados anualmente por la Comisión Europea (Infodays), *matchmaking events*. Los beneficiarios serían asociaciones empresariales y plataformas tecnológicas que actuarían como gestores de bolsas de viaje para sus asociados.

El programa de capacitación que contempla dos tipos de actividades: la primera consiste en becas para los alumnos que participan en cursos de especialización en proyectos internacionales de I+D+i impartidos por entidades acreditadas por el CDTI; y, la segunda, un período de capacitación en Bruselas bajo la tutela del CDTI.

## Las políticas comunitarias y la I+D española

Las políticas comunitarias en materia de I+D de mayor interés para España son las comprendidas en el VII Programa Marco. Además de él se presentan en este epígrafe diversas actuaciones de interés estratégico para España. Por una parte, las directrices de impulso del Espacio Europeo de Investigación, acordadas recientemente por la Comisión; por otra, las iniciativas que en materia de I+D+i se llevan a cabo desde el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología y desde el Consejo Europeo de Investigación.

### El Espacio Europeo de Investigación. Visión 2020

La Comisión Europea ha impulsado en 2008 una revisión y perfeccionamiento de las bases sobre las que orientar la construcción del Espacio Europeo de Investigación. El resultado de esas reflexiones se recoge en el cuadro 25 de este informe.

##### **Cuadro 25.** Espacio Europeo de Investigación. Visión 2020

El Consejo de Competitividad de la Unión Europea, en su sesión del 1 y 2 de diciembre de 2008, ha aprobado el documento denominado «Visión 2020 para el Espacio Europeo de Investigación», una las metas del calendario de la presidencia francesa en el período que ha estado al frente de la Unión Europea.

##### **Antecedentes de la Visión 2020**

La Resolución de 15 de junio de 2000 relativa a la creación de un Espacio Europeo de Investigación (EEI) conforme a las conclusiones de la Presidencia del Consejo Europeo de 23 y 24 de marzo de 2000 en Lisboa, en el que la Unión Europea adoptó la Estrategia de Lisboa con la perspectiva de convertirse en la economía del conocimiento más competitiva y más dinámica del mundo.

Las conclusiones del Consejo Europeo de 22 y 23 de marzo de 2005, en el que se renovó la Estrategia de Lisboa acentuando principalmente el conocimiento, la innovación y el máximo aprovechamiento del capital humano. El «Libro Verde sobre el Espacio Europeo de Investigación: nuevas perspectivas», adoptado por la Comisión el 4 de abril de 2007, que proponía una serie de objetivos prioritarios con el fin de profundizar y ampliar el EEI para contribuir plenamente a la Estrategia de Lisboa renovada. Las conclusiones del Consejo Europeo de 23 de noviembre de 2007 sobre el futuro de la ciencia y la tecnología en Europa, que pedían que se aumentasen la financiación de la investigación pública y privada, así como los recursos humanos para la investigación.

Las conclusiones del Consejo Europeo de 13 y 14 de marzo de 2008, que pedían la creación de una «quinta libertad» con el fin de suprimir las barreras para permitir la libre circulación del conocimiento.

Las conclusiones del Consejo Europeo de 30 de mayo de 2008 sobre el inicio del «Proceso de Liubli-

na: Hacia la plena realización del Espacio Europeo de Investigación», destinado a establecer una gobernanza reforzada del EEI, y que destacaban la necesidad de desarrollar una visión a largo plazo para el EEI basada en los objetivos de la Estrategia de Lisboa.

La comunicación de la Comisión, de 26 de noviembre de 2008, sobre un plan europeo de recuperación económica en favor del crecimiento y el empleo, que propone unas medidas de apoyo a la economía basada en el conocimiento, incluso para las pymes que recurren intensivamente a la investigación y que están especialmente amenazadas por la actual crisis financiera.

##### **Elaboración de la Visión 2020**

La «Visión 2020 para el EEI» ha sido desarrollada en asociación entre los estados miembros y la Comisión en el contexto de la primera fase del «Proceso de Liubliana».

La Visión 2020 percibe un espacio donde, en esa fecha: Todos los actores se beneficiarán plenamente de la «quinta libertad» en todo el EEI: libre circulación de investigadores, de conocimientos y de tecnología.

El EEI aporta condiciones atractivas y una gestión eficaz y eficiente para que puedan llevarse a cabo la investigación y las inversiones en sectores con fuerte dependencia de I+D en Europa.

El EEI genera un importante valor añadido al propiciar una sana competencia científica en Europa, al tiempo que garantiza el nivel adecuado de cooperación y coordinación.

El EEI responde a las necesidades y ambiciones de los ciudadanos y contribuye efectivamente al desarrollo sostenible y a la competitividad de Europa.

Estos deseos para el futuro se desarrollan en el documento a través de tres visiones.

**Primera visión. El espacio europeo de investigación (EEI) está firmemente arraigado en la sociedad, y responde a sus necesidades y ambiciones en la búsqueda del desarrollo sostenible**

La base científica y tecnológica europea con financiación pública desempeña una función esencial para dar respuesta a las necesidades de los ciudadanos y las empresas, merced a la investigación puntera de ámbito internacional.

Los principales desafíos se abordan mediante unos elevados niveles de inversión pública y privada en investigación y asociaciones estratégicas en las que participan la comunidad, los estados miembros y los países asociados, con arreglo a una geometría variable dependiente de las previsiones comunes.

La investigación apoya asimismo el desarrollo de las políticas nacionales y de la UE y proporciona a los que deciden datos científicos accesibles, variados y actualizados.

El EEI se basa en la mutua confianza entre la sociedad y la comunidad científica y tecnológica. Se reconoce plenamente la libertad de investigación; y la investigación realizada en el EEI respeta los principios éticos de la UE y respalda sus valores democráticos, así como las culturas e identidades de los estados miembros.

El EEI da a Europa una voz coherente en los foros internacionales y con sus principales socios internacionales. Las autoridades públicas promueven conjuntamente en todos los ámbitos de sus competencias la coherencia entre las actividades de cooperación en materia de I+D y emprenden iniciativas conjuntas que otorgan a Europa una capacidad de liderazgo para abordar los desafíos mundiales y alcanzar objetivos de desarrollo sostenible.

**Segunda visión. El EEI define la vía europea hacia la excelencia en la investigación y constituye un motor esencial de la competitividad europea en el mundo en situación de mundialización**

**A) LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN, DE ENSEÑANZA Y DE INNOVACIÓN VAN DE LA MANO**

Se promueven fuertes interacciones en el seno del «triángulo del conocimiento» (enseñanza, investigación e innovación) en todos los ámbitos, desde los investigadores, las entidades que aportan financiación, las universidades y los centros de investigación hasta las pymes y las empresas multinacionales y se apoyan en mecanismos europeos adecuados.

Las políticas y los programas de investigación, de enseñanza y de innovación se definen conjuntamente entre las autoridades públicas de todos los ámbitos, con la participación adecuada de todos los interlocutores pertinentes, toda vez que se necesita optimizar la eficacia, el rendimiento y el valor de los mismos para la sociedad y la economía.

La oferta de recursos humanos en los ámbitos de la ciencia y la tecnología se ajusta a la demanda de los actores de investigación públicos o privados, y el EEI contribuye a la creación de estructuras adecuadas para la formación y la circulación equilibrada de los investigadores de talento, así como para lograr un equilibrio favorable entre el trabajo y la esfera personal.

**B) EL EEI SIRVE DE SOPORTE AL DESARROLLO DE LA COMPETITIVIDAD EUROPEA**

Se estimula a las empresas a innovar y a invertir en Europa, en particular en I+D. Las empresas que operan en el EEI se benefician de un mercado único de mercancías y

##### Cuadro 25, pág. 3

servicios innovadores y de un excelente potencial exportador a un número cada vez mayor de mercados mundiales. Explotan plenamente las posibilidades de una innovación abierta mediante un mercado único abierto al conocimiento que cuenta con un marco eficaz de derechos de propiedad intelectual.

En todo el EEI, las empresas, incluidas las nuevas empresas innovadoras y las pymes, pueden participar fácilmente en asociaciones de investigación con una base científica pública europea y beneficiarse de unas condiciones marco atractivas, basadas en una normalización anticipativa y en una contratación pública coordinada, que facilitan su acceso a los mercados europeos en rápido crecimiento, ávidos de ideas, bienes y servicios innovadores.

#### C) EL EEI FACILITA UN APOYO COORDINADO A LOS INVESTIGADORES Y A LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN QUE LLEVAN A CABO LABORES DE INVESTIGACIÓN EXCELENTE

Los poderes públicos del conjunto del EEI contribuyen a la excelencia científica y tecnológica de categoría mundial en Europa, apoyándose en la coordinación y en la cooperación cuando ello aporta un verdadero valor añadido. Para ello, los sistemas de investigación nacionales y regionales, los objetivos políticos y los mecanismos y programas de apoyo y de difusión, que constituyen elementos esenciales del EEI, se elaboran de manera sencilla y coherente.

Una parte importante de la financiación pública de la investigación se obtiene mediante una competencia abierta basada en la calidad y pertinencia de la investigación, lo que conduce progresivamente a la especialización y a la concentración necesarias en forma de unidades de excelencia de talla óptima, mejorando la eficacia de la financiación de la investigación.

La financiación pública propicia importantes posibilidades de creatividad ascendente y permite una sana diversidad en el modo de abordar los diversos desafíos. Este es el

caso de la investigación no orientada, totalmente abierta, financiada mediante el Consejo Europeo de Investigación y organizaciones nacionales de financiación, que pueden recibir candidaturas directas de investigadores o de equipos de investigadores que trabajan dentro y a través de las fronteras nacionales de la UE.

#### D) EL EEI PROPICIA EN TODA LA UE LA CREACIÓN DE CAPACIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Todos los países y regiones de Europa, empleando a fondo su potencial de investigación, incrementan sus puntos fuertes al tiempo que mantienen u obtienen en el resto de Europa el acceso a conocimientos especializados y capacidades científicas y tecnológicas complementarios.

Esto se consigue mediante un apoyo importante a la política de cohesión, con una coordinación transnacional adecuada para velar por un despliegue óptimo de estas capacidades en toda Europa.

Como parte del rico y variado paisaje de las instituciones científicas de máximo nivel, las grandes infraestructuras del EEI propician la excelencia de la labor científica compitiendo a escala mundial, y se cofinancian en el plano de la UE si procede, con un rápido desarrollo de nuevas infraestructuras descentralizadas. Ofrecen un acceso equitativo a equipos de investigación y a instalaciones de demostración tecnológica modernos de categoría mundial.

#### **Tercera visión. El EEI proporciona un espacio sin fisuras, abierto al mundo, de libertad y de oportunidad de diálogo, intercambio e interacción**

El EEI propicia la libre circulación del conocimiento más allá de las fronteras nacionales. Las autoridades públicas persiguen conjuntamente, en todos los ámbitos, una concepción más volcada hacia el exterior de la colaboración

con terceros países, basada en el interés mutuo y en una adecuada protección y gestión de la propiedad intelectual. El EEI ocupa un espacio central en todas las grandes redes mundiales de productores, distribuidores y usuarios de conocimientos científicos y tecnológicos.

La existencia de marcos y orientaciones comunes y, en caso necesario, de una legislación común facilita el establecimiento y funcionamiento de los mercados y redes transnacionales en los que los actores del EEI pueden interactuar unos con otros de forma más eficaz.

Las instituciones de investigación de todo el EEI se benefician de una autonomía estratégica, financiera y de gestión que les permiten establecer asociaciones y alianzas duraderas en toda Europa y fuera de ella, así como inter-

actuar eficazmente con las empresas y otros actores. Tales interacciones se ven facilitadas por un mercado abierto de la investigación contractual y una orientación adecuada sobre administración de la propiedad intelectual.

Los actores están en condiciones de acceder a conocimientos, de administrarlos y de compartirlos en el conjunto del EEI mediante sistemas de información interoperativos de gran eficacia.

Las instituciones de investigación europeas ofrecen condiciones de trabajo atractivas a los investigadores, hombres y mujeres, de todas las regiones del mundo, en el marco de un mercado de trabajo único que permite la movilidad entre países y sectores, con un mínimo de obstáculos financieros o administrativos.

Fuente: Conclusiones del Consejo de Competitividad de los días 1 y 2 de diciembre de 2008, sobre la definición de una «visión 2020 para el Espacio Europeo de Investigación». Consejo de la Unión Europea. 2008.

#### **El European Research Council. Proyectos y actuaciones, 2008**

El Consejo Europeo de Investigación comenzó su actividad en 2007. En el cuadro 26 se describen los principales rasgos de la actividad desarrollada durante el año 2008.

#### **Cuadro 26.** Consejo Europeo de Investigación (ERC). 2008

Entre las actividades desarrolladas en 2008 por el ERC destacan cuatro:

La resolución de la primera convocatoria del programa «Starting Independent Researcher Grants» para jóvenes investigadores.

El lanzamiento de la segunda convocatoria del programa «Starting Independent Researcher Grants» para jóvenes investigadores.

La resolución de la primera convocatoria del programa «Advanced Investigator Grants» para investigadores establecidos.

El anuncio del lanzamiento entre los meses de abril y mayo de 2009 de la segunda convocatoria de este último programa, con 490 millones de euros de recursos.

**Cuadro 26, pág. 2**

A continuación se presentan los resultados más significativos de dichas convocatorias, en lo que a España se refiere.

**Primera convocatoria de las «Starting Independent Researcher Grants»**

Entre 2006 y 2007 el ERC lanzó la primera convocatoria de esta modalidad de ayudas, destinada a apoyar investigaciones en los límites del conocimiento lideradas por jóvenes investigadores establecidos. La convocatoria contó con unos recursos de 290 millones de euros y a ella se presentaron 9.167 propuestas.

Los datos de la resolución de esta convocatoria, publicados definitivamente el 8 de mayo de 2008 por el ERC, muestran que el programa ha seleccionado 201 propuestas, 13 de las cuales tienen como anfitrionas a las instituciones españolas indicadas en la figura C26-1.

**Primera convocatoria de las «Advanced Investigator Grants»**

Entre 2007 y 2008 el ERC lanzó la primera convocatoria de esta modalidad de ayudas, destinada a apoyar investigaciones en los límites del conocimiento lideradas por investigadores establecidos. La convocatoria contó con unos recursos de 542 millones de euros.

Los datos de la resolución de esta convocatoria, publicados el 7 de noviembre de 2008 por el ERC muestran que el programa ha seleccionado 275 propuestas, 13 de las cuales tienen como anfitrionas a instituciones españolas (el 4,7%). España ocupa la novena posición en número de propuestas seleccionadas según país anfitrión, tras el Reino Unido, Francia, Suiza, Alemania, Italia, Holanda, Suecia e Israel.

Las instituciones españolas que albergan los proyectos seleccionados son las que aparecen en la figura C26-2.

**Figura C26-1.** Proyectos seleccionados en la primera «ERC Starting Independent Researcher Grant competition» (8 de mayo de 2008)

LISTA TOTAL DE PROYECTOS SELECCIONADOS ➡ 201 PROPUESTAS ➡ 13 españolas	
Distribución de las propuestas seleccionadas que tienen instituciones españolas como anfitrionas	
Institución	Número de proyectos según institución receptora
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	4
Institut de Recerca Biomèdica (IRB-Barcelona)	1
Universitat Pompeu Fabra (UPF)	1
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) Carlos III	3
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	1
Centro de Regulación Genómica (CRG)	1
Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	1
Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)	1

Fuente: «Resultados de la convocatoria: "Starting Independent Researcher Grants". European Research Council 2009. (Consulta Web ERC de 27 de febrero de 2009).

La presencia española en cada una de las áreas en que se distribuyen los proyectos es la indicada en la figura C26-3.

Se aprecia la muy escasa presencia de España en el área de las ciencias físicas e ingeniería, en la que sin embargo, a escala europea, se ha seleccionado el mayor número de propuestas (el 41,5%).

Un dato que debe tomarse en consideración es que, de los trece proyectos seleccionados en España, cinco de ellos son liderados por investigadores de otros paí-

ses, que desarrollan en España parte de su actividad profesional más allá de su participación en esta convocatoria, atraídos por programas como ICREA y similares. Y una segunda observación destacable es la elevada concentración de los proyectos en dos lugares geográficos: Madrid y Cataluña, redundando en lo ya sucedido en la primera convocatoria de «Starting Independent Research».

**Figura C26-2.** Proyectos seleccionados en la primera «ERC Advanced Investigator Grant competition» (11 de noviembre de 2008)

**LISTA TOTAL DE PROYECTOS SELECCIONADOS ➡ 275 PROPUESTAS ➡ 13 españolas**

**Distribución de las propuestas seleccionadas que tienen instituciones españolas como anfitrionas**

Institución	Número de proyectos según institución receptora
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	2
Universitat Pompeu Fabra (UPF)	2
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) Carlos III	3
Universidad Politécnica de Cataluña (UAC)	1
Centro de Regulación Genómica (CRG)	1
Institut de Ciències Fotòniques	1
Centre de Recerca en Economia Internacional	1
IESE Universidad de Navarra	1
Universitat de Lleida	1

Fuente: «Resultados de la convocatoria: "Advanced Investigator Grants"», European Research Council 2009. (Consulta Web ERC de 27 de febrero de 2009).

**Figura C26-3.** Distribución de los proyectos seleccionados en la primera «ERC Advanced Investigator Grant competition» por áreas

Área	Número de propuestas seleccionadas por el ERC	Número de propuestas españolas seleccionadas	Porcentaje
Ciencias físicas e ingeniería	114	1	1%
Ciencias sociales y humanidades	48	5	10%
Ciencias de la vida	84	5	6%
Interdisciplinares	29	2	7%

Fuente: «Resultados de la convocatoria: "Advanced Investigator Grants"», European Research Council 2009. (Consulta Web ERC de 27 de febrero de 2009).

##### Cuadro 26, pág. 4

### Segunda convocatoria de las «Starting Independent Researcher Grants»

Entre 2007 y 2008 el ERC lanzó la segunda convocatoria de esta modalidad de ayudas, destinada a apoyar investigaciones en los límites del conocimiento lideradas por jóvenes investigadores. La convocatoria cuenta con unos recursos de 296 millones de euros, está aún por resolver y a ella se han presentado 2.573 proposiciones, cuyo 39% pertenece al campo de las ciencias de la vida, el 18% al ámbito de las ciencias sociales y humanidades y el resto al campo de las ciencias físicas y la ingeniería.

Por la naturaleza de los proyectos seleccionados, su número y las dotaciones con que cuentan (el ERC dispone para estos programas de 3,5 mil millones de euros en los primeros cinco de años de actividad), estas convocatorias se están convirtiendo en el referente más destacado para la I+D europea y para los países asociados. Está previsto ya el calendario del conjunto de convocatorias para este período, anunciándose, además de la segunda convocatoria del «Advanced investigator», otras dos de esta misma modalidad en años sucesivos, y otro tanto ocurre en el caso de las «Starting Independent», desarrollándose así una convocatoria anual de cada una de ellas hasta el 2010-2011.

Fuente: «Resultados de las convocatorias: "Starting Independent Researcher Grants" y "Advanced Investigator Grants"». European Research Council 2009. (Consulta Web ERC de 27 de febrero de 2009).

### El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología

Planteado hace ya varios años, a resultas de las primeras iniciativas impulsadas por la Estrategia de Lisboa, 2007 fue el año en el que se acometieron las últimas iniciativas institucionales que lo hacen posible.

En el cuadro 27 se da cuenta de la situación y de las características de este agente del sistema europeo de I+D+i, que ha entrado en operación en 2008.

#### Cuadro 27. El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT). Avances en 2008

### Creación del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología

Después de un dilatado proceso de maduración, reseñado en el Informe Cotec 2008, el 11 de marzo de 2008 se aprobó el Reglamento por el que se crea el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (Reglamento 294/2008 de 11 de marzo: DOCE L97/2008 de 9 de abril), reconocido por las siglas EIT en el mismo Reglamento.

El EIT nace con una asignación de 308,7 millones de euros de los presupuestos comunitarios para el período 2008-2013.

El 15 de septiembre ha comenzado a operar en Budapest, y contará en esta etapa con un equipo de un máximo de sesenta personas. Entre los quince miembros de su junta directiva, constituida formalmente en 2008, figura un español, Manuel Castells.

### Objetivo del EIT

El objetivo del EIT será contribuir al crecimiento económico sostenible en Europa y a la competitividad industrial reforzando la capacidad de innovación de los estados miembros

y de la Unión Europea. Perseguirá este objetivo promoviendo simultáneamente e integrando la educación superior, la investigación y la innovación del más alto nivel.

### **Las comunidades de conocimiento e innovación: plataformas básicas de trabajo**

La actividad del EIT se desarrollará básicamente mediante el fomento de las denominadas «Comunidades de Conocimiento e Innovación (CCI)».

Las comunidades de conocimiento e innovación son, a efectos del EIT, «una asociación autónoma de instituciones de educación superior, organizaciones de investigación, empresas y otros participantes en el proceso de innovación, en la forma de una red estratégica basada en la planificación conjunta de la innovación, a medio o largo plazo, con el fin de cumplir los desafíos del IET, independientemente de su forma jurídica precisa».

Las actividades de las CCI serán las siguientes:

Innovación e inversiones con valor añadido europeo, que integren plenamente la dimensión de la educación superior y la investigación para obtener una masa crítica, y que fomenten la difusión y la explotación de los resultados;

Investigación puntera y orientada hacia la innovación en ámbitos de interés económico y social clave y basada en los resultados de la investigación europea y nacional, con el potencial de fortalecer la competitividad europea a escala internacional;

Actividades de educación y formación a nivel de maestría y doctorado, en disciplinas capaces de colmar las necesidades económicas europeas futuras y que propicien el desarrollo de habilidades relacionadas con la innovación, el perfeccionamiento de las habilidades empresariales y de gestión, así como la movilidad de investigadores y estudiantes;

Difusión de las mejores prácticas en el sector de la innovación, centrándose en el establecimiento de relaciones de cooperación entre la educación superior, la investigación y la empresa, incluidos los sectores financiero y de servicios.

### **Selección de las primeras CCI**

El EIT se propone que a comienzos de 2010 estén en marcha de dos a tres CCI, en los campos de:

Adaptación y mitigación del cambio climático  
Tecnologías de Información y Comunicación  
Energías renovables

Para ello se dispone a realizar una convocatoria de propuestas en el primer trimestre de 2009, a presentar entre abril y agosto de 2009, que pudiera estar resuelta en enero de 2010.

Cada CCI deberá gestionar unos gastos anuales de entre 50 y 100 millones de euros, durante un período que oscile entre siete y quince años. El EIT prevé que el origen de esos recursos se distribuya entre la aportación del propio EIT (25%) y las contribuciones de terceros (75%): programas europeos, fondos estructurales, industrias, bancos, fundaciones privadas...

El EIT considera que las CCI deberán tener una amplia cobertura territorial en el espacio europeo, disponiendo de cuatro a seis nodos principales.

En marzo de 2009 se precisarán los criterios de selección de los CCI, para los que el director del EIT, en una intervención de febrero de 2009, ha avanzado los dos grupos siguientes:

La existencia de un consorcio internacional, de amplia cobertura territorial y bien conjuntado:

- Compuesto por centros de élite.
- Formado por equipos capacitados para trabajar de manera conjunta.

**Cuadro 27, pág. 3**

- Dotado de una clara estructuración legal y financiera, que cuente con motivadores acuerdos sobre los derechos de propiedad intelectual.
- De alta cualificación en términos de liderazgo, responsabilidad, gobernanza y organización.
- Provisto de recursos que al menos tripliquen las aportaciones del EIT.
- Abierto a socios no europeos.

La formulación de propuestas innovadoras, viables y con gran potencial de futuro.

**Agenda del EIT a medio plazo**

El EIT se propone presentar a la Comisión el 30 de junio de 2011 la Agenda Estratégica de la Innovación, para que ésta pueda llevarla al Consejo y al Parlamento antes de final de ese año.

A resultados de la convocatoria de 2009 el EIT seleccionaría nuevos campos de interés para las siguientes convocatorias de CCI, entre los que ya se ha anticipado el ámbito de la salud.

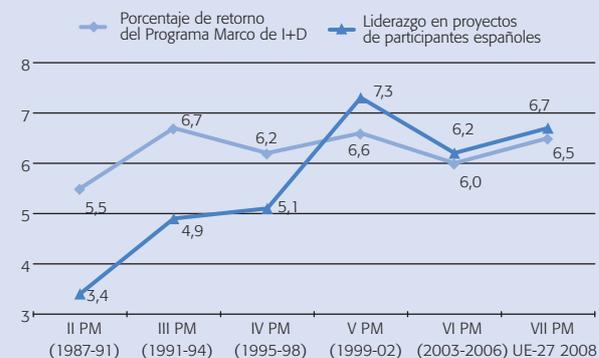
Fuentes: Reglamento 294/2008 de creación del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología; DOCE L97/2008, de 9 de abril. EIT, Sustainable Growth and Competitiveness through Innovation; intervención de Mr. Martin Schuurman, director del EIT, el 11 de febrero de 2009, para el Parlamento Europeo y la Comisión.

**El VII Programa Marco (2007-2013). Participación de España**

A lo largo de 2007 y de 2008, el VII Programa Marco ha significado para España, según datos provisionales del CDTI de enero de 2009, un retorno de 399,3 millones de euros, un 6,5% del presupuesto calculado sobre la UE-27, lo que supone un aumento de cinco décimas porcentuales en la participación en el Programa Marco respecto a la registrada en el VI PM, y cinco décimas por debajo de los objetivos del Gobierno sobre el grado de participación a alcanzar (gráfico 131). El volumen de recursos captados hace del Programa Marco una de las principales fuentes de financiación de proyectos de I+D+i para España.

Los datos provisionales a enero de 2009 referidos a 30 de las 33 convocatorias en los temas gestionados por CDTI muestran que a las mismas se han presentado por España 5.200 propuestas y que el 8,6% de las presentadas ante la Unión Europea se hallan coordinadas por España. La tasa de éxito de las entidades españolas, medida como el número de actividades financiadas frente a las presentadas, ha sido del 17,2%, ligeramente superior a la media europea, 16,9%.

**Gráfico 131.** Evolución de los retornos obtenidos por España en los Programas Marco, en porcentaje del total europeo (sobre UE-27) y del liderazgo en proyectos de participantes españoles



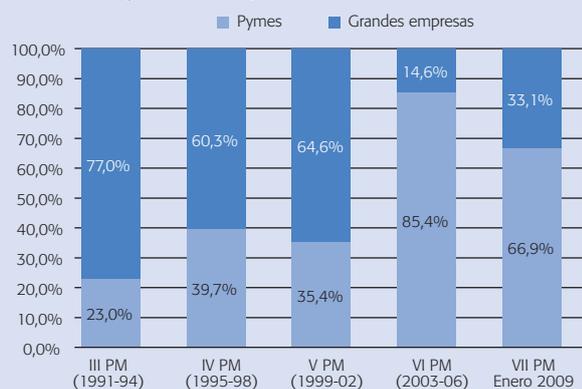
Fuente: CDTI. Liderazgo: junio 2008; retorno: enero 2009.

Hasta la fecha de referencia del informe del CDTI (enero 2009) 724 entidades españolas habían participado en algún tipo de actividad de I+D financiada al amparo del VII Programa Marco, de las cuales 408 son empresas y, de éstas, el 67% son pymes.

La participación de empresas en el VII PM muestra magnitudes similares a las que se dieron en el VI PM. El peso de las pymes en el período del VII PM observado, el 67%, es inferior al registrado en el VI PM, pero superior al alcanzado en los programas marcos anteriores (gráfico 132).

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Gráfico 132.** Distribución de las empresas españolas participantes en los Programa Marco por dimensión



Fuente: CDTI. Enero 2009.

El gráfico 133 muestra la distribución de retornos del VII PM por comunidades autónomas a partir de la información disponible hasta junio 2008. Destacan por su gran participación Madrid, Cataluña y el País Vasco, alcanzando entre las tres más del 75% de los fondos. Son significativos los ascensos de La Rioja, Cantabria, Castilla la Mancha, Galicia y el propio País Vasco.

Por prioridades temáticas, los mayores retornos en valor absoluto se alcanzan en tecnologías de la información y co-

**Gráfico 133.** Distribución de retornos del VII PM por comunidades autónomas. Convocatorias aprobadas en 2007 y 2008 de los programas Cooperación y Capacidades



Fuente: CDTI. Enero 2009.

municaciones (con 105,9 millones de euros), así como en salud (56,4 millones de euros) y nanotecnologías, materiales y producción (con 46,3 millones de euros), que conjuntamente suponen el 61,3% del retorno. En valor relativo destacan los resultados obtenidos en investigación en beneficio de las pymes (con un 12,3% sobre la UE-27) y nanotecnologías, materiales y producción (con un 8,7% sobre la UE-27).

**Cuadro 28.** VII Programa Marco. Resultado para España de las convocatorias cerradas a enero de 2009

#### Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Los retornos económicos para España de la primera convocatoria lanzada por la Iniciativa Tecnológica Conjunta en Sistemas Empotrados (JTI ARTEMIS) han ascendido a 3,1 MEUR, equivalentes al 9,8% de la financiación de la UE-27, ocupando España el quinto puesto por detrás de Holanda, Italia, Francia y Alemania. Al ser un programa co-financiado por la Unión Europea y algunos estados miembros y asociados, la aportación de la Administración General del Estado (en este caso de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) ha ascendido a 6 MEUR (cuarto país por detrás de

Alemania, Italia y Holanda). Destaca la participación de entidades españolas en el 75% de los proyectos financiados y la obtención de la coordinación de dos de ellos (el 16,6% del total): eDIANA (Sistemas Empotrados para Edificios Energéticamente Eficientes) e iLAND (Sistemas Empotrados en Red Configurables Dinámicamente).

#### Energía

Es una convocatoria de presupuesto limitado (14,2 MEUR) y abierta a todo tipo de proyectos en el ámbito de la energía aunque condicionados a tener una fuerte componente de investigación en tecnologías futuras y

##### Cuadro 28, pág. 2

emergentes. Los retornos económicos han ascendido a 0,4 MEUR, equivalentes al 3,1% de la financiación de la UE-27, ocupando España el noveno puesto. Sólo hay una entidad española (la Universidad de Granada) con participación en uno de los cinco proyectos financiados.

##### Transporte (incluida la Aeronáutica)

El retorno económico de España en la primera convocatoria de proyectos de I+D de GALILEO ha ascendido a 3,4 MEUR, equivalentes al 20,3% de la financiación de

la UE-27, ocupando España el primer lugar por delante de países que tradicionalmente obtienen mejores resultados (Francia, Alemania y Reino Unido). Cuatro entidades españolas coordinan actividades financiadas (19% del total).

##### Transporte por Superficie

En la convocatoria de Transporte por Superficie los retornos económicos han ascendido a 0,6 MEUR, equivalentes al 1,6% de la financiación de la UE-27.

Fuente: Datos provisionales de las convocatorias ARTEMIS-2008-1, ENIAC-2008-1, FP7-ENERGY-2008-FET-RTD, FP7-GALILEO-2007-GSA-1 y FP7-SST-2008-TREN-1, y CDTI (marzo 2009).

## La participación española en otros programas internacionales de I+D

Como en los anteriores informes Cotec, se presentan algunos rasgos de otros programas internacionales para el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas, en especial sobre: EUREKA, CYTED e Iberoeka.

### EUREKA

El programa EUREKA, iniciado en 1985, es una iniciativa de apoyo a la I+D cooperativa en el ámbito europeo, cuyo objetivo es impulsar la realización de proyectos internacionales orientados al desarrollo de un producto, proceso o servicio de claro interés comercial. EUREKA fomenta la cooperación tecnológica con países europeos y de zonas geográficas adyacentes (37 países participan en EUREKA, incluyendo países

del este de Europa no miembros de la UE como Rusia, Ucrania, etc., y del Mediterráneo como Israel, Marruecos, etcétera). Asimismo, participa en una serie de redes ERANET e INNONET.

Está dirigido a cualquier empresa o centro de investigación español capaz de realizar un proyecto de I+D+i de carácter aplicado en colaboración con, al menos, una empresa y/o centro de investigación de otro país de la red EUREKA.

En EUREKA la gestión y financiación de los proyectos es descentralizada a través de una red de coordinadores nacionales de proyectos (NPC), de la cual el CDTI constituye el nodo español. Cada país asume la financiación de sus empresas e institutos. EUREKA avala los proyectos aprobados mediante un «sello de calidad» que, además de ser un elemento promocional y de reconocimiento del nivel tecnológico de la compañía promotora, la hace acreedora de una financiación pública. La presidencia anual de la iniciativa es rotatoria.

Existen cuatro tipos de proyectos EUREKA:

- a) **Proyectos estándar:** Orientados a un resultado específico, con desarrollos y presupuesto completamente defini-

dos, unos presupuestos medios entre uno y tres millones de euros, una duración media de dos años, de dos a diez participantes de dos a cinco países, y con presencia de pymes y centros tecnológicos.

b) **Grandes proyectos:** Orientados a una línea de desarrollo compleja, que cubre la mayor parte de la cadena de I+D+i, con desarrollos y presupuesto completamente definidos, unos presupuestos superiores a cinco millones de euros y una duración media de cuatro años. Han de ser liderados por una gran empresa europea y participar en ellos más de cinco participantes de más de cuatro países diferentes.

c) **Proyectos estratégicos paraguas:** Proyectos orientados a promocionar un área industrial/sectorial/tecnológica determinada, con objetivos y procedimientos de participación específicos. Están constituidos por representantes de la red EUREKA y por expertos nacionales, los cuales se reúnen regularmente para presentar e intercambiar nuevas propuestas de proyectos, y para facilitar la búsqueda de socios. Generan subproyectos independientes en consorcio europeo, con resultados, presupuesto y duración propios. España participa activamente en los siguientes proyectos «paraguas»:

EUROAGRI y EUREKATOURISM, en los ámbitos agroalimentario y turístico, respectivamente; EUREKABUILD, dedicado al impulso de la sostenibilidad en el sector de la construcción; EULASNET II, a la creación de nuevos productos, procesos y servicios empleando láser y tecnologías ópticas; FACTORY, a la generación y apoyo a proyectos relacionados con las mejoras y avances tecnológicos en el área de producción; EUROENVIRON, a la generación y apoyo a proyectos relacionados con las mejoras y avances tecnológicos en el área de producción; LOGCHAIN, especializado en el área de la logística de mercancías, siendo su objetivo principal el tráfico de mercancías por carretera, ferrocarril o medio marítimo/fluvial; ENIWEP, fomenta la interacción entre la industria y la investigación en el campo de la tribología; INNOFISK, dedicado a la promoción de proyectos en el

sector de la acuicultura que velen por el bienestar animal y la sostenibilidad; por último, ECONTEC, cuyo objetivo principal es facilitar la interacción y colaboración entre la industria de los contenidos digitales y las infraestructuras suministradoras.

d) **Proyectos estratégicos cluster:** Enfocados al desarrollo de subproyectos en un área concreta, con organismos de gestión y organización propios dirigidos desde el entorno empresarial, están liderados por compañías europeas de los sectores de las telecomunicaciones, las tecnologías de la información y la electrónica.

España participa en los siguientes proyectos *cluster*:

EURIPIDES: Aplicación industrial de microsistemas y tecnologías, herramientas, procesos y aplicaciones relacionados con el encapsulado y la interconexión de subsistemas electrónicos.

MEDEA+: Proyecto orientado a la creación de plataformas para el desarrollo de tecnologías y procesos en microelectrónica.

ITEA: Creación de plataformas y uso de metodologías para el desarrollo de sistemas intensivos de software.

SCARE: Ecodiseño, gestión del reciclaje y del ciclo de vida de los componentes electrónicos.

CELTIC: Telecomunicaciones.

El programa EUREKA, en su ejecución hasta la Conferencia Ministerial de junio de 2008, celebrada en Liubiana bajo la presidencia eslovena, ha permitido la puesta en marcha de 3.413 proyectos innovadores con un presupuesto de casi 24.118 millones de euros, en los que participan o han participado 12.422 organizaciones europeas de investigación y desarrollo.

De los 3.413 proyectos aprobados hasta la fecha en EUREKA, 800 tienen participación de empresas españolas, con un presupuesto de la parte española de más de 1.175 millones de euros y 1.098 organismos españoles de investigación y desarrollo involucrados en los mismos, de los que 794 son empresas y, de éstas, 520 son pequeñas y medianas empresas.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

España lidera o ha liderado 423 proyectos, es decir, casi el 53% de los proyectos en los que participa históricamente. Por número de proyectos generados, España se sitúa, junto a Francia y Holanda, en cabeza, constituyéndose en uno de los motores de la iniciativa.

A través de EUREKA se han desarrollado proyectos en una amplia variedad de áreas tecnológicas, entre las que destacan las de biotecnología (24,83%), tecnologías de la información (23,65%), robótica (14,40%) y medio ambiente (13,21%), pero también se ha intervenido en: materiales (8,45%), transportes (5,15%), comunicaciones (4,23%), energía (3,57%) y láser (2,51%).

En junio de 2008 estaban activos 693 proyectos EUREKA, con un presupuesto de 1,4 mil millones de euros, en los que participaban 2.623 organizaciones, 1.157 de las cuales eran pymes. La participación española en el programa EUREKA en el período correspondiente a la presidencia de la UE por Portugal (2008-2009) es la siguiente:

	Total	España	%
Proyectos aprobados	60	13	21,7
Número de líderes de proyectos	60	9	15,0
Número de participantes	222	27	12,2
Inversión (MEUR)	114	13,29	11,7
Propuestas Eurostars (2.ª convocatoria)	324	61	20,5

Fuente: CDTI. Enero 2009.

#### El programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) e Iberoeka

CYTED desarrolla su actividad en siete áreas temáticas: agroalimentación; salud; promoción del desarrollo industrial; desarrollo sostenible, cambio global y ecosistemas; tecnologías de la información y las comunicaciones; ciencia y sociedad, y energía.

Su actividad la realiza mediante cuatro tipos de operaciones (gráficos 134 y 135): redes temáticas; acciones de coordinación de proyectos de investigación; proyectos de investigación consorciados; proyectos de innovación IBEROEKA.

**Gráfico 134.** Evolución reciente (2005-2007) del número de acciones CYTED según tipos de operaciones



Fuente: CYTED. 2008.

#### Iberoeka

El objetivo de la iniciativa Iberoeka es contribuir al incremento de la competitividad de las industrias y economías nacionales de la comunidad iberoamericana mediante proyectos de I+D+i liderados por las empresas.

Una red de organismos gestores de proyectos Iberoeka (OGI), cuyo nodo español corresponde al CDTI, se ocupa de facilitar la generación de proyectos, los contactos entre socios y el acceso a la financiación disponible en cada país. Iberoeka se inscribe en el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), que forma parte de las cumbres iberoamericanas.

Los proyectos Iberoeka son un instrumento de apoyo a la cooperación tecnológica empresarial en Iberoamérica. Esta iniciativa se incluye dentro del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED) en el que participan 19 países de Iberoamérica, Portugal y España.

Iberoeka se basa en el principio fundamental de abajo hacia arriba, en virtud del cual los participantes son libres de utilizar su propio criterio para formular, desarrollar y financiar proyectos de I+D+i de acuerdo con sus necesidades.

El CDTI, como organismo gestor español de los proyectos Iberoeka, promueve la participación de las empresas españolas en esta iniciativa, asesorando en la presentación de nuevas propuestas, en la búsqueda de socios y en el acceso a fuentes de financiación.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

Existe un compromiso entre los organismos gestores Iberoeka de los países participantes mediante el cual la financiación de los proyectos es descentralizada y cada país asume esta financiación de acuerdo con los recursos disponibles en cada momento.

Una vez que la propuesta presentada sea certificada como proyecto Iberoeka, cada socio solicitará en su país financiación para su participación en el proyecto. El tipo de ayuda, así como los mecanismos y esquemas de financiación serán los utilizados internamente en cada país para la promoción de la

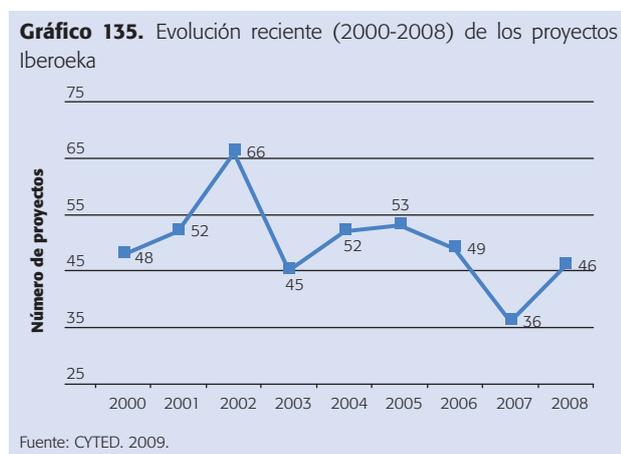
investigación científica, el desarrollo tecnológico y la transferencia o asimilación de tecnología.

Según datos provisionales, en el año 2008 se aprobaron 36 proyectos Iberoeka con participación española, 78% de los 46 proyectos aprobados en el conjunto del programa. La inversión asociada a los 36 proyectos es de 63,3 millones de euros, siendo la cantidad movilizada en España de 42,9 millones.

La participación española en el programa Iberoeka en el período 2004-2008 es la siguiente:

	2004	2005	2006	2007	2008
Proyectos aprobados	50	50	46	32	36
Inversión nacional (millones de euros)	55	58	50	40,9	42,9

El gráfico 135 muestra la evolución del número de proyectos Iberoeka.



#### Otros programas bilaterales de cooperación internacional

Desde 2005 el CDTI ha puesto especial énfasis en el aumento y diversificación geográfica de la cooperación internacional que llevan a cabo las empresas españolas, impulsando los programas bilaterales de cooperación tecnológica, que funcionan bajo esquemas similares a los programas multilaterales de

financiación descentralizada y que tienen como objetivo promover la cooperación tecnológica empresarial entre entidades de España y entidades de terceros países en proyectos de transferencia de tecnología, desarrollo tecnológico e innovación con el objetivo de generar beneficios económicos para España. Los acuerdos estipulan mecanismos para la evaluación y financiación conjunta de iniciativas de cooperación tecnológica y proporcionan un sello de elegibilidad a los proyectos evaluados positivamente, que les permitirá ser financiados a través de los instrumentos nacionales disponibles en ambos países según sus respectivas normas y procedimientos.

En 2008 se hallan en marcha los programas bilaterales China (España-China; cogestionado con la Agencia de innovación de China, Torch); Canadeka (España-Canadá; cogestionado con el NRC-IRAP de Canadá); ISI (España-India; con la agencia TBD de India) y KSI (España-Corea; con la agencia Itep de Corea). En 2009 estará en marcha un quinto programa, cogestionado entre el Ministerio de Ciencia e Innovación, a través del CDTI, y la agencia homóloga en Japón: NEDO.

En el marco de dichos programas, en 2008, han sido certificados un total de 12 proyectos de cooperación tecnológica, siendo el desglose por país el siguiente: Canadá, 3; Corea, 3; China, 3 e India, 3.

##### **Cuadro 29.** Fondo de cooperación internacional en ciencia y tecnología UE-México (Foncicyt)

La Unión Europea y México han diseñado un instrumento de cooperación bilateral en materia de ciencia y tecnología, el Fondo Foncicyt, encuadrado en el VII Programa Marco.

##### **La cooperación científica y tecnológica UE-México**

Las relaciones bilaterales entre la Unión Europea y México se rigen por el Acuerdo de Cooperación Política y Económica del 8 de diciembre de 1997, que entró en vigor el primero de octubre de 2000. El artículo 29 de este acuerdo identifica a la ciencia y la tecnología como un área de cooperación de especial interés bilateral. En consecuencia, en la agenda de cooperación entre la Comisión Europea y el gobierno mexicano el desarrollo científico y tecnológico figura como una clara prioridad para ambas partes.

El Country Strategy Paper (CSP) 2002-2006 para México preveía un proyecto bilateral de ciencia y tecnología, dirigido a promover la transferencia y el intercambio de conocimientos y buenas prácticas entre las dos regiones, apoyando los objetivos plasmados en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006. Dicho documento planificaba actividades de cooperación científica y tecnológica dirigidas a promover acciones y contribuir en la solución de problemas medioambientales y socio-económicos con el fin de elevar el bienestar de la población, fomentar una cultura de investigación conjunta y de aprecio por la internacionalización de la ciencia, y difundir el conocimiento y la innovación.

En ese contexto se suscribió el 3 de febrero de 2004 un acuerdo de Cooperación en Ciencia y Tecnología entre México y la Comisión Europea, con el fin de promover la cooperación en ciencia y tecnología, mediante, entre otras medidas, el aumento de la participación de México

en los Programas Marco de Cooperación y Desarrollo Tecnológicos. El Foncicyt se encuadra en este acuerdo. Estos planteamientos se han visto respaldados más recientemente en el Country Strategy Paper 2007-2013 de 22 de junio de 2007 (E/2007/1063).

##### **Objetivos del Foncicyt**

El objetivo general del Fondo es fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de México contribuyendo, entre otros, a la solución de problemas medioambientales y socio-económicos, tomando en cuenta el efecto positivo esperado sobre la competitividad, el crecimiento y el empleo a medio plazo.

El objetivo específico del programa es fomentar la cooperación científica y tecnológica entre México y los países miembros de la Unión Europea en los sectores contemplados en el Acuerdo de Cooperación en Ciencia y Tecnología UE-México, creando las condiciones para mejorar la participación de México en los programas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que conforman el Espacio Europeo de Investigación de la UE, especialmente del VII Programa Marco de I+D+i, privilegiando un enfoque de desarrollo local y regional.

##### **Presupuesto del Foncicyt**

El Foncicyt cuenta con una dotación de 20 millones de euros, de la cual el 50% es aportado por la Comunidad Europea y el otro 50% por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Estos recursos han sido acordados en el convenio de financiación específico entre la Comunidad Europea y el CONACYT de 7 de septiembre de 2006, donde cada parte se compromete a

aportar diez millones de euros a un programa común, con vigencia hasta fin de 2010. El 80% de los recursos se destinarían a proyectos, el 20% restante a las asistencias técnicas que el programa exige.

### **Duración del Fonciyt**

La duración del proyecto será de cuatro años y acabará el 31 de diciembre 2010.

### **Beneficiarios del programa**

El beneficiario directo del programa de cooperación es el CONACYT.

Los beneficiarios indirectos del programa son los actores del sector ciencia y tecnología de México y de los países que componen la Unión Europea directamente involucrados en los proyectos de investigación conjunta, tales como las comunidades de científicos y tecnólogos, los centros de investigación públicos y privados, las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas, empresas públicas y privadas, y los gobiernos locales.

El beneficiario final del programa es la sociedad tanto mexicana como la de los países miembros de la UE.

Los proyectos podrán recibir una aportación del CONACYT de hasta un millón de euros, con un límite de cofinanciación del 80% y un período de ejecución de un máximo de dos años.

### **Resultados esperados**

De la implementación del programa se esperan los siguientes resultados:

La financiación de proyectos conjuntos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores contemplados en el Acuerdo de Cooperación en

Ciencia y Tecnología UE-México con un enfoque de desarrollo local y regional.

La creación y el fortalecimiento de redes y consorcios de investigación, desarrollo tecnológico e innovación entre mexicanos y europeos.

La formación de recursos humanos vinculados al sistema de ciencia, tecnología e innovación de México.

La creación de mecanismos de vinculación entre universidades, centros de IDT, empresas, ONG's, dependencias de Gobierno y gobiernos locales, tanto de México como de los estados miembros de la Unión Europea.

### **Tipos de actividades que componen el programa**

El programa está compuesto por las siguientes áreas de intervención:

Proyectos de creación y fortalecimiento de redes de investigación.

Proyectos de investigación conjunta entre científicos y tecnólogos de México y de los países miembros de la Unión Europea con aplicabilidad en los sectores medioambiental, social y económico y de preferencia con un enfoque de desarrollo local y regional.

Actividades estratégicas de coordinación tales como seminarios y talleres, estudios, capacitación, etc.

Actividades de información y visibilidad.

### **Implementación del programa**

El CONACYT es responsable de la implementación del proyecto, en colaboración con la Delegación de la Comisión Europea en México.

A comienzos de 2008 realizó una convocatoria de manifestación de expresiones de interés, que le permitieron recibir hasta el 7 de abril 324 manifestaciones completas, 236 de ellas relativas a proyectos. España estaba presente en el 34% de las mismas, siendo el partícipe europeo mayoritario, seguido de Francia, con el 20%.

##### Cuadro 29, pág. 3

Tras esa manifestación de interés se celebró la primera convocatoria, que se lanzó el día 13 de junio 2008 con un presupuesto de 15,5 millones de euros, para proyectos de investigación aplicada y conjunta en las áreas de interés común estipuladas en el Acuerdo Sectorial de Ciencia y Tecnología suscrito en 2004 entre la Comunidad Europea y México, que son las siguientes:

- Medio ambiente y clima (incluyendo observación de la tierra).
- Salud e investigación biomédica.
- Pesca, agricultura y silvicultura.

- Tecnologías industriales y de fabricación.
- Electrónica, materiales y metrología.
- Energía no nuclear.
- Transporte.
- Tecnologías de la información.
- Desarrollo social y económico.
- Biotechnología.
- Aeronáutica e investigación espacial.
- Políticas de ciencias y tecnología.

Esta convocatoria no está aún resuelta.

Fuente: «Documentos varios». CONACYT (2008 y 2009). Último acceso: 24/02/2009.

##### Cuadro 30. La estrategia del gobierno federal de Alemania para la internacionalización de la ciencia y la investigación

En febrero de 2008 el gobierno alemán ha publicado su «Strengthening Germany's role in the global knowledge society. Strategy of the Federal Government for the Internationalization of Science and Research». Alemania considera su «Estrategia para la internacionalización de la ciencia y la investigación» como un paso importante en el desarrollo de soluciones a los desafíos planteados por la globalización. Generándose más del 90% del conocimiento global fuera de Alemania, el propósito del gobierno federal es utilizar dicho potencial de conocimiento en la investigación alemana. Al mismo tiempo, su deseo es tomar una mayor responsabilidad internacional y aportar más su conocimiento en las colaboraciones internacionales, para desarrollar estrategias y tecnologías conjuntas que ayuden a abordar desafíos globales tales como el cambio climático y la eficiencia energética.

La estrategia del gobierno federal servirá de guía y de base para la cooperación de los participantes en el sistema de ciencia e innovación alemán, apoyará a las organi-

zaciones científicas, investigadoras e intermediarias alemanas en el entorno internacional mediante la mejora de la coordinación y el incremento del intercambio de información, y explotará así el potencial de sinergias no utilizado. Será una guía en las futuras actividades de los ministerios participantes, buscando incrementar la coherencia interdepartamental de las medidas individuales implementadas por ellos y, al mismo tiempo, promueve al diálogo con los *Länder*, las autoridades locales y los restantes participantes en el sistema de ciencia e innovación. A través de la continua comparación internacional para la identificación del mejor conocimiento, las estructuras óptimas y los procesos más apropiados, y mediante el aprovechamiento de estas enseñanzas en la ciencia e innovación alemana, Alemania quiere fortalecer su papel en la sociedad global del conocimiento, responder a su creciente responsabilidad internacional y fortalecer su papel en el desarrollo de la estrategia europea en materia de investigación e innovación.

### El panorama actual

Los esfuerzos realizados en el pasado por la ciencia y la industria, apoyados por el sector público, han hecho de Alemania un lugar con una destacada reputación internacional para la educación superior y la investigación. Pero los nuevos desafíos globales y la cada vez más dura competencia internacional por los «mejores cerebros» impiden relajarse con lo conseguido.

Alemania y la Unión Europea se han fijado el objetivo para el 2010 de invertir un 3% del PIB en I+D. Alemania aspira a mantener dicho objetivo: en un mundo con cada vez más competidores, sólo podrá seguir siendo internacionalmente competitiva si mantiene este objetivo. Junto con los Estados Unidos y Japón, países como China, India y Corea del Sur así como otros países emergentes y en desarrollo se están configurando como nuevos socios y competidores. En estos tres países el gasto en I+D está creciendo de forma masiva, asegurando de este modo su posición económica a largo plazo.

La potencia de la Unión Europea y en particular de Alemania se apoya en la formación de los jóvenes investigadores. Alemania se encuentra entre los cinco países cuyas escuelas superiores son elegidas como destino por el 80% de todos los estudiantes desplazados internacionalmente. Por detrás de Estados Unidos y Gran Bretaña, Alemania es el tercer país destino más atractivo del mundo. En 2006, el 9,5% de los estudiantes en Alemania eran extranjeros que habían adquirido el acceso a la universidad fuera de Alemania. En el ámbito mundial está previsto un aumento de la movilidad internacional de los estudiantes desde los 1,8 millones de 2000 a los 7,2 millones en 2025.

El porcentaje de estudiantes extranjeros de doctorado en Alemania, por el contrario, se encuentra por debajo de la media en una comparación internacional, ocupando sólo el decimoquinto puesto entre los países de la OCDE. Por

ello, Alemania desea hacer en el país una investigación más atractiva para el colectivo de doctores.

Para evitar la permanente y no deseada fuga de cerebros desde los países en desarrollo, Alemania buscará fórmulas de colaboración estrechas y duraderas, de interés para los dos países involucrados (circulación de cerebros). Por otra parte, Alemania tiene que evitar la emigración de su personal altamente cualificado. En el Reino Unido, los graduados alemanes constituyen el mayor grupo entre todos los estudiantes extranjeros de doctorado. La situación es similar en los Estados Unidos. Casi la mitad de todos los alemanes que han obtenido el grado de doctor en universidades norteamericanas tienen planes firmes de quedarse en Estados Unidos. Alrededor de 5.000 investigadores alemanes trabajan en universidades americanas. Unos 20.000 se encuentran empleados en centros de investigación en dicho país. Asimismo, unos 20.000 científicos extranjeros, principalmente de otros países europeos y asiáticos, realizan cada año investigación en Alemania con el apoyo de organizaciones científicas alemanas. Y Alemania atrae, incluso, un número mayor de investigadores en el marco de proyectos de cooperación adicionales.

En los últimos años, las organizaciones científicas alemanas y los centros de investigación han abierto a la comunidad internacional sus programas de ayuda a jóvenes investigadores y proyectos. En particular, las instituciones de investigación no universitarias se están esforzando actualmente por colocar investigadores internacionalmente renombrados en puestos destacados.

Alemania se encuentra bien interconectada en lo que se refiere a grandes instalaciones de investigación, y participa en proyectos internacionales de gran escala. Así mismo, aloja varias grandes instalaciones que son utilizadas por investigadores internacionales. El Foro de Estrategia Europea de Infraestructuras de Investigación (ESFRI), iniciado en 2002, identifica las nuevas infraestructuras de

##### Cuadro 30, pág. 3

investigación de interés europeo, que vayan a ser necesarias en el próximo período de diez a veinte años, con el objetivo de mantener y consolidar su posición de liderazgo en Europa en la investigación internacional.

La competencia internacional por los talentos y las inversiones está creciendo. Según los datos de la OCDE, el personal en I+D de China ha crecido, entre 1997 y 2004, en un número mayor al de los investigadores activos en Alemania. La Academia de las Ciencias China está recuperando a sus científicos que se encuentran trabajando en centros de investigación americanos y europeos con promesas de altos salarios y los equipos de laboratorio más avanzados. Una dinámica similar se desarrolla en India, que con unos gastos en I+D de alrededor de 21 billones de dólares ya se encuentra entre las diez primeras potencias del mundo en investigación. Aunque a medio plazo no se espera una fuga importante de cerebros de Alemania y Europa a dichas regiones, este desarrollo relativiza la, hasta el momento, fuerte posición atractiva de los centros europeos de investigación.

Las compañías globales basan sus decisiones de localización e inversión en la disponibilidad de acceso directo a los principales mercados, infraestructuras eficientes, universidades e instituciones de investigación excelentes y personal cualificado. Alemania es un lugar atractivo para esas inversiones. Cada año, con una cifra de alrededor de 11 billones de euros, las empresas extranjeras invierten en I+D en Alemania en la misma medida en la que las compañías alemanas invierten en el extranjero. Sin embargo, las tendencias actuales muestran que las decisiones de inversión en I+D de las grandes compañías se están trasladando cada vez más a lugares en el extranjero, principalmente al sureste asiático.

Los estudios comparativos internacionales muestran que Alemania, en los últimos diez años, se está quedando atrás en áreas centrales del sistema de educación y en el volumen de ayudas públicas a la ciencia, investigación y

desarrollo y que, en comparación con otros países, hay pocos alemanes que den el paso hacia el autoempleo, particularmente en las llamadas tecnologías punta. El capital riesgo es claramente más difícil de conseguir en Alemania que en Estados Unidos. El fondo para el arranque de empresas de alta tecnología establecido por el gobierno federal en 2005 fue el primer paso para mejorar esta situación. Bajo el programa de impulso del gobierno federal, Alemania está proporcionando un total de aproximadamente 15 billones de euros para revisar las tecnologías punta a través de sus programas transversales definidos en su estrategia de alta tecnología. Está previsto un fondo adicional de casi 6,5 billones para la I+D hasta el final del período legislativo.

Mientras que los actuales países emergentes y en desarrollo como Corea del Sur, China e India se recuperan del retraso anterior en el área científica y tecnológica, muchos otros países se quedan atrás. El 98% de las publicaciones científicas más citadas se producen en solo 31 países y los ocho países líderes concentran una cuota del 85%. Proporcionar formación avanzada a investigadores de los países en desarrollo y fortalecer sus infraestructuras científicas contribuye a su participación en el progreso científico y ayuda a alcanzar los «Objetivos de Desarrollo del Milenio» de las Naciones Unidas. En este proceso, Alemania puede apoyarse en las ya largas relaciones de cooperación entre instituciones de ciencia e investigación así como en los programas de estudio diseñados conjuntamente con los países en desarrollo.

Asumir la responsabilidad global en la superación del cambio climático, el aseguramiento de la provisión de energía y la lucha contra la pobreza y pandemias es de interés nacional y fortalece la posición de Alemania y Europa en otros asuntos de política exterior. En vista de la creciente importancia de muchas economías emergentes, el G8 junto con Brasil, China, India, México y Sudáfrica decidieron en Heiligendamm iniciar un diálogo sobre los desa-

fijos centrales de la globalización. Los campos de acción en ciencia e investigación incluirán, en particular, la promoción y protección de las innovaciones y la mejora de la eficiencia energética y la cooperación tecnológica.

Alemania debería utilizar sus relaciones internacionales en la búsqueda eficaz de sus intereses y objetivos científicos. Con un total de 54 billones de euros en el VII Programa Marco, la Unión Europea va a gastar en investigación más de lo que ha gastado nunca. Siendo Alemania la ubicación más importante en industria e investigación, este país cuenta con aproximadamente el 28% de todas las capacidades de investigación del Área Europea de Investigación. Más del 80% de todos los proyectos de cooperación europeos cuentan con socios alemanes. Alrededor del 20% de todos los fondos concedidos en procedimiento competitivo van a Alemania, aproximadamente la cuota alemana en el presupuesto europeo. Sin embargo, con un ratio del 24%, el éxito de las solicitudes alemanas se encuentra tan sólo en la media europea.

Los instrumentos comunitarios ofrecen opciones complementarias para el diseño de colaboraciones europeas e internacionales en investigación, para la coordinación de las políticas nacionales y los programas en el seno de Europa y con terceros países, para la definición de las condiciones marco en las colaboraciones europeas e internacionales en investigación, así como para el desarrollo estructural y la interconexión de los sistemas de ciencia e innovación. La utilización de los instrumentos disponibles de un modo consistente y coordinado es un desafío al que Alemania tiene que enfrentarse.

La transformación de Europa en un Área Europea de Investigación así como la apertura de la investigación europea al mundo son factores importantes para asegurar la competitividad internacional y, de este modo, alcanzar el objetivo definido en Lisboa de hacer de Europa la economía basada en el conocimiento más competitiva del mundo. Alemania juega un papel activo en ello y pro-

mueve especialmente el desarrollo del Consejo Europeo de Investigación, el establecimiento del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), el uso de los programas de desarrollo económico de las regiones de la UE para la I+D, la gestión de la propiedad intelectual, y el desarrollo de una estrategia europea para la cooperación con terceros países.

#### **La reorientación de las medidas para la internacionalización de la ciencia, la investigación y el desarrollo**

La nueva dimensión de los desafíos internacionales requiere la cooperación y coordinación con socios de dentro y de fuera de Alemania y ésta es, entre otras, una de las tareas centrales del Ministerio de Educación y Ciencia y del Ministerio de Relaciones Exteriores. Estas instituciones coordinarán y centrarán sus políticas más allá de los límites departamentales para aumentar el peso de Alemania en la sociedad del conocimiento global. El gobierno alemán pide a las organizaciones de ciencia e investigación, a las universidades y a la industria investigadora que promuevan también estos objetivos.

##### **Intensificar la cooperación en investigación con los líderes globales**

Los estudiantes e investigadores que han tenido experiencia en colaboraciones internacionales en investigación son más creativos y productivos. Debe fortalecerse la dimensión internacional de la formación de las nuevas generaciones de científicos y apoyar la movilidad internacional de los investigadores sin causar o incrementar la fuga de cerebros de Alemania.

##### **— Internacionalización de la formación de las nuevas generaciones de investigadores**

El principal objetivo es aumentar la dimensión internacional de la educación superior en Alemania:

##### Cuadro 30, pág. 5

se anima a los estudiantes alemanes a adquirir experiencia en el extranjero. El gobierno federal ha preparado el camino flexibilizando las normas de concesión de subvenciones para ello, poniendo en marcha de «ventanas de movilidad» basadas en acuerdos con universidades extranjeras asociadas y haciendo un uso extensivo del programa europeo ERASMUS.

Actualmente más del 10% de los estudiantes de las universidades alemanas son no nacionales que obtuvieron su acceso a la universidad fuera de Alemania; tras el fuerte incremento numérico de los últimos años, el esfuerzo debe ponerse ahora en la mejora de la selección de los estudiantes, la calidad de los programas de estudio y el resultado de los estudios hasta la finalización de los mismos. Se pondrá un acento especial para lograr que los estudiantes de los colegios alemanes en el extranjero hagan sus estudios superiores en Alemania mediante la ampliación de las becas para ello. La promoción internacional debería dirigirse en el futuro de forma más intensa a los candidatos a grados de master y doctorado.

Los extranjeros altamente cualificados deberían poder aplicar sus capacidades en Alemania después de haber completado sus estudios y formación académica avanzada. El marco legal ya ha sido adaptado para hacer más fácil a los extranjeros graduados en universidades alemanas encontrar un empleo que se ajuste a sus capacidades. Las actividades del grupo de proyecto «Servicios suministrados por la Oficina de Administración Federal a los alemanes que desean volver a Alemania» son otro potencial de mejora.

En el ámbito europeo, para hacer realidad el triángulo de conocimiento educación-investigación-innovación, las «acciones Marie Curie» deberían estar

más vinculadas con las ayudas a la investigación de los programas temáticos del Programa Marco de Investigación.

##### — Apoyo a la movilidad de investigadores

Los científicos/as alemanes deben tener la oportunidad de adquirir formación en el extranjero pero los programas de financiación existentes tienen que ofrecer posibilidades atractivas de vuelta y perspectivas de carrera en Alemania.

Para evitar la permanente emigración de científicos alemanes altamente cualificados, especialmente a los Estados Unidos, la carrera científica en Alemania debe ser más atractiva. Esto significa que hay que dar apoyo a las universidades e instituciones de investigación para que puedan involucrarse activamente en el desarrollo personal sobre la base de la experiencia internacional e institucionalizar procedimientos racionalizados, así como, asegurar la adecuada remuneración de la investigación y la docencia, más allá de los convenios colectivos.

La cuota de profesores internacionales en las universidades alemanas (8%) —apoyada por el premio para la captación de científicos punteros internacionales («Alexander von Humboldt-Professur») y otras medidas de las universidades— debe elevarse en los próximos diez años. La cuota de los científicos internacionales en las instituciones de investigación (15%) debe ser incrementada. Para ello, los puestos vacantes se cubrirán principalmente a través de procedimientos competitivos internacionales, y los científicos excelentes que estén interesados en llevar a cabo investigación en Alemania en el marco del Consejo Europeo de Investigación serán animados a quedarse y hacer investigación de largo plazo.

La movilidad internacional de los científicos y estudiantes tiene también una función importante en la

política cultural exterior. Dentro del marco del Plan Nacional de Integración (NIP) se resaltarán la necesidad de proporcionar orientación y apoyo a los estudiantes e investigadores internacionales y la obligación de las universidades e instituciones de investigación y de las organizaciones intermediarias de asumir esta tarea social e intercultural.

– **Mejorar las posibilidades de colaboración internacional en investigación**

En los próximos años, se elevarán —teniendo en cuenta las premisas presupuestarias— la cantidad de fondos destinados a colaboraciones europeas e internacionales. En el futuro, allí donde sean útiles y aplicables, se incluirán sistemáticamente colaboraciones internacionales en la planificación e implementación de los programas. Los criterios para la evaluación de propuestas de proyectos, incluirán en el futuro el incremento en las posibilidades de éxito y la mejora en sus perspectivas de venta como resultado de la cooperación internacional.

Con su extensa experiencia en financiación de proyectos, Alemania puede contribuir sustancialmente a la cooperación entre las instituciones financiadoras de la investigación en el ámbito europeo, por ejemplo en el marco de las redes europeas de investigación (ERA-NET) o la Fundación Europea de la Ciencia (ESF). Para asegurar unos procedimientos europeos integrados y lograr una mayor efectividad las normas relevantes de financiación tendrán que ser desarrolladas en profundidad.

En el VII PM, Alemania desea aumentar el ratio de retorno a más del 20% y el de éxito en las solicitudes alemanas a más del 24%, elevando también el número de proyectos de cooperación europeos en los que Alemania juega un papel de liderazgo. Para ello necesita un sistema mejorado de información y

orientación. Al mismo tiempo, Alemania promoverá la simplificación y amigabilidad de las normas de procedimiento en los comités de programas europeos. La UE debe explotar mejor las posibilidades de cooperación con terceros países no europeos.

– **Potenciar las infraestructuras de investigación internacionales**

Para asegurar el atractivo de la investigación en Alemania es necesaria una infraestructura de primera clase que haga posible la investigación en las fronteras del conocimiento. Esta infraestructura debería ser utilizada por múltiples socios de todo el mundo y, por tanto, debería ser habilitada en un esfuerzo internacional conjunto. Por otra parte, Alemania tomará parte en infraestructuras de investigación idóneas localizadas en otros países de Europa o de fuera de Europa. Por ello, la planificación nacional de infraestructuras de investigación debe estar cada vez más coordinada con la UE y con las iniciativas europeas y globales relevantes.

Las delegaciones exteriores de las universidades y centros de investigación alemanes, las universidades o institutos de investigación independientes alemanes, las empresas conjuntas con socios extranjeros, así como, las actividades de apoyo realizadas por las oficinas internacionales de organizaciones científicas e intermediarias y de fundaciones políticas contribuyen sustancialmente a la formación y captación de socios para futuras colaboraciones científicas, económicas y políticas en países estratégicamente importantes. Este objetivo debería ser apoyado mediante la intensificación del uso de las »becas in situ« concedidas por el Ministerio Federal de Relaciones Exteriores a estudiantes y científicos extranjeros en programas alemanes de educación superior en el extranjero.

Cuadro 30, pág. 7

#### Explotación de los potenciales de innovación internacionales

##### – Orientación estratégica de los programas de fomento de la innovación

En su estrategia de alta tecnología, el gobierno federal ha centrado las medidas de apoyo en un conjunto de tecnologías clave seleccionadas. Hay que examinar en profundidad el potencial en cooperación de dichos campos temáticos.

Las redes de capacidades nacionales eficientes deben abrirse a la comunidad internacional, allí donde sea posible y razonable, para hacerlas competitivas.

El motor de la innovación en Alemania son las pequeñas y medianas compañías. Sus vínculos internacionales a lo largo de la cadena de valor constituyen un factor importante para el establecimiento y mantenimiento de posiciones globales competitivas. Se desarrollarán posteriormente programas específicos para el fomento de las colaboraciones internacionales estratégicas en I+D de las pymes alemanas que aseguren que el esfuerzo y coste adicional de esa cooperación internacional no superen su beneficio. El programa europeo EUROSTARS busca un nuevo enfoque de fomento de la cooperación internacional entre las pymes de alta tecnología, bajo el cual la mayoría de los estados europeos, incluido Alemania, y la UE pondrán en común sus recursos financieros y probarán formas integradas de evaluación conjunta de propuestas y dirección de proyectos en el marco de la iniciativa EUREKA.

Se han creado plataformas tecnológicas europeas (PTE) en áreas estratégicas de innovación; algunas de ellas han formado iniciativas tecnológicas conjuntas (ITC) y están financiadas bajo el VII PM. Existen relaciones entre las iniciativas tecnológicas y la

estrategia de alta tecnología, por lo que Alemania utilizará su presidencia de EUREKA (2009-2010) para revisar el potencial de este instrumento y continuar su explotación, si es adecuado.

Se establecerá un fondo alemán para alianzas innovadoras que apoye los proyectos de investigación llevados a cabo conjuntamente por la ciencia e industria en campos seleccionados.

Para la promoción de la diseminación internacional de los estándares tecnológicos alemanes, la financiación de proyectos irá acompañada de un estudio sistemático de estandarización en campos de alta tecnología con el objetivo de integrar cada vez más las normas y estándares internacionales en los procesos de investigación para promocionar la diseminación de los estándares tecnológicos alemanes.

Las redes de competencia de orientación internacional pueden presentar sus fortalezas y forjar contactos con redes, empresas y socios extranjeros para explotar potenciales internacionales de innovación en la plataforma «Kompetenznetze Deutschland».

##### – Mejorar el marco de condiciones para las inversiones en I+D

Los departamentos de ciencia, la industria y las regiones del gobierno federal considerarán si se pueden tomar medidas adecuadas y, en su caso, cómo hacer Alemania más atractiva como lugar de investigación e innovación y aumentar las futuras inversiones internacionales en I+D en el país. Estas inversiones deben compensar la reducción de las capacidades nacionales en I+D y contribuir a invertir la tendencia en las decisiones de inversión tomadas por las empresas alemanas.

Las instituciones alemanas que se ocupan de la prospección de los mercados internacionales y de

identificar las tendencias en innovación y las oportunidades de inversión deben ser más efectivas, puesto que los potenciales y las fortalezas de la comunidad investigadora alemana se encuentran infravaloradas en el exterior. La labor de las instituciones de marketing que se ocupan de la promoción de Alemania como lugar para la investigación, innovación y la inversión debe ser evaluada regularmente y, en cada caso, adaptada a los nuevos requerimientos.

Sobre la base de la iniciativa alemana por una Carta Europea de los derechos de propiedad intelectual, Alemania debe defender un sistema de normas modernas e internacionalmente aceptadas y observadas para la protección de la propiedad intelectual. Estas normas deberían salvaguardar los intereses tanto de los países fuertemente innovadores como los de los países más débiles en términos científicos y económicos. El objetivo prioritario de las medidas de fomento nacionales seguirá siendo la utilización de la propiedad intelectual en interés de su efecto positivo en el empleo y el crecimiento en el país.

#### **Intensificar la cooperación en educación, investigación y desarrollo con los países en desarrollo con un horizonte a largo plazo**

Alemania se posicionará como socio de futuros centros industriales y científicos en los países en desarrollo y economías emergentes. La cooperación científica y tecnológica apoyará las colaboraciones de grupos de excelencia de investigación y *clusters* industriales innovadores con grupos de investigación alemanes y redes de competencia.

Con el fin de optimizar sinergias y fortalecer la colaboración duradera en materia de educación, investigación y desarrollo con los países en desarrollo, se exa-

minarán las posibilidades de coordinación de los diferentes instrumentos utilizados en la cooperación al desarrollo con los de la cooperación tecnológica.

Una formación moderna para los ejecutivos y el personal especializado de los países en desarrollo junto con un sistema de formación continua avanzada, son las bases para el desarrollo sostenible y la cooperación económica y científica. La cooperación en el ámbito de la formación, inicial y continua, será revisada y ajustada en base a los objetivos de desarrollo y a los instrumentos ya existentes para ello.

Se debe iniciar un diálogo internacional, similar al diálogo con China, sobre educación e investigación que se ocupe en particular de temas prioritarios como el clima, la salud y el uso eficiente de los recursos. El Ministerio de Educación e Investigación y el Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo apoyarán dicho diálogo con los instrumentos de la cooperación científica y tecnológica y los de la cooperación al desarrollo.

#### **Asumir la responsabilidad internacional y hacer frente a los desafíos globales**

Para abordar los desafíos globales, Alemania buscará un enfoque general interdepartamental y utilizará para ello su considerable potencial científico y tecnológico junto con sus relaciones internacionales económicas y políticas.

El gobierno federal asumirá su responsabilidad internacional y reforzará el papel de Alemania en los foros multilaterales (ej., G8) y en organizaciones tales como la OCDE y las Naciones Unidas (ej., UNESCO, Universidad de las Naciones Unidas) en aquellos lugares en los que las colaboraciones internacionales y los procesos de coordinación puedan ser apoyados por competencias nacionales especiales.

En una fase inicial, el diálogo internacional sobre investigación se centrará en los temas de eficiencia en

### Cuadro 30, pág. 9

recursos, investigación sanitaria e investigación ambiental. Posteriormente el enfoque se dirigirá hacia el incremento de la eficiencia en el uso de los recursos no renovables y la lucha contra las enfermedades infecciosas de relevancia global.

Alemania solo será capaz de configurar adecuadamente procesos globales dirigidos por la ciencia e innovación que, a su vez, tienen un impacto sobre la ciencia, si se entienden sus causas y manifestaciones y se conduce la investigación científica por dicho camino. La iniciativa de apoyo «espacio libre para la investigación en ciencias humanas» tienen mucho que aportar en ello, con sus colegios internacionales para la investigación en ciencias humanas, así como la constitución y extensión de redes de competencia interdisciplinarias para estudios regionales.

La República Federal de Alemania junto con los miembros del G8 iniciará un diálogo con las economías emergentes más importantes (G5: Brasil, China, India, México y Sudáfrica) sobre las cuestiones relativas a la protección y fomento de las innovaciones así como a la mejora de la eficiencia energética y la cooperación tecnológica en centrales eléctricas, transporte y construcción.

#### Medidas generales

##### Presencia en el extranjero

La creciente internacionalización de la política científica requiere una sistemática representación en el exterior. Esto facilita a la investigación alemana:

- conseguir el acceso a los centros globales de excelencia y mercados de alta tecnología así como al bagaje de conocimiento específico regional;
- promocionar a Alemania de forma más efectiva como localización para la investigación y reclutar personal altamente cualificado;

- crear redes y establecer asociaciones estratégicas con instituciones en el extranjero.

Con el fin de optimizar y coordinar la presencia y presentación de Alemania en el extranjero, se coordinarán en los países asociados importantes las actividades de las entidades alemanas relacionadas con la ciencia y la investigación y, donde sea posible, dichas actividades se centralizarán a través de la creación de centros científicos alemanes que también pueden estar financiados externamente. Estos centros servirán como escaparate de la investigación alemana, incrementando la visibilidad y accesibilidad de las universidades y centros de investigación alemanes, y mejorarán la eficiencia y coordinación de las actividades locales junto con las representaciones de la industria y la cultura alemanas.

##### Seguimiento internacional

El éxito en el desarrollo e implementación de las estrategias nacionales depende del análisis de las tendencias internacionales en investigación e innovación y del examen de las estrategias y medidas políticas relevantes. Se dispondrá con prontitud de la información internacional estratégicamente importante que será evaluada en el contexto de las estrategias de innovación nacionales. La calidad y prontitud en disponer de esta información requiere una presencia local competente, con contactos personales directos con las instituciones relevantes.

En coordinación con las organizaciones científicas alemanas se dispondrán los medios precisos para la recopilación de datos estandarizados internacionalmente que faciliten la comparativa internacional del sistema científico alemán y su rendimiento.

Se hará más efectiva la red de consejeros científicos en las embajadas alemanas. Al mismo tiempo, se me-

jorará la comunicación entre los contactos políticos, económicos, científicos y culturales y los socios y actores en la cooperación al desarrollo.

#### **Promoción de Alemania como lugar para la educación superior, la investigación y la innovación**

Se mantendrán las campañas internacionales por la educación superior en Alemania, compitiendo por los estudiantes, candidatos y graduados en doctorado de las escuelas alemanas en el extranjero.

La ciencia, la industria y la política están invitadas a apoyar los objetivos de esta estrategia de internacionalización, a través de un concepto conjunto de la promoción de las ventajas de la investigación y la innovación en Alemania.

Las campañas internacionales de promoción de la investigación serán especialmente fructíferas si todas las medidas se centralizan bajo el eslogan «Investigación en Alemania» y son estrechamente coordinadas con otras campañas del gobierno federal (particularmente «Alemania, el país de las ideas» e «Invertir en Alemania»).

#### **Estrategia para Europa**

En lo que se refiere al Área Europea de Investigación, la estrategia de internacionalización alemana incluye los siguientes puntos clave:

intensificar la investigación básica en Europa a través del ya existente Consejo Europeo de Investigación;

alinear los instrumentos de financiación con los criterios de rendimiento, competencia técnica y excelencia científica;

incrementar la capacidad de innovación europea y su competitividad incluyendo el aspecto de movilidad;

incrementar la efectividad y eficiencia de la cooperación europea con los países no miembros;

mejorar los vínculos entre la política de I+D alemana y las medidas europeas.

Para la consecución de estas ideas centrales, el gobierno federal:

contribuirá activamente al futuro desarrollo del Área Europea de Investigación;

trabjará para mantener la autonomía del Consejo Europeo de Investigación y mejorar sus condiciones operativas;

fomentará nuevas combinaciones de instrumentos de apoyo nacionales y europeos sobre la base de las «iniciativas tecnológicas conjuntas» y la cofinanciación de programas conjuntos por la UE;

mejorará la competitividad de la ciencia alemana para asegurar una participación adecuada en los fondos de investigación europeos concedidos en procedimiento competitivo;

animará y apoyará la selección apropiada de candidatos para los puestos de trabajo así como para el nivel ejecutivo en las instituciones europeas y el aumento de las competencias europeas en las instituciones alemanas.

Fuente: «Strengthening Germany's role in the global knowledge society. Strategy of the Federal Government for the Internationalization of Science and Research». (Febrero 2008).

##### **Cuadro 31.** La Estrategia Universidad 2015

La Estrategia Universidad 2015 es una iniciativa coordinada entre el Gobierno de España, las comunidades autónomas y las universidades encaminada a la modernización de las universidades españolas, mediante la promoción de la excelencia en formación e investigación, la internacionalización del sistema universitario y su implicación en el cambio económico basado en el conocimiento y en la mejora de la innovación. La iniciativa pretende mejorar la formación y la investigación universitarias para adecuarlas a las necesidades y demandas sociales y al contexto internacional. Busca con ello situar a las mejores universidades españolas entre las cien primeras de Europa, promover los campus universitarios españoles globalmente más competitivos entre los de más prestigio y referencia internacional y ayudar a todo el sistema universitario español a mejorar la calidad de su oferta y a promover la eficiencia y eficacia docente e investigadora mediante la concentración de objetivos y esfuerzos.

Esta estrategia tiene como punto de partida el desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en España, a partir de la promulgación del Real Decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas. Tiene, a su vez, un horizonte más amplio y ambicioso con la mirada puesta en el año 2015. Su principal objetivo es lograr mejores universidades, con un sistema formativo y unas actividades de investigación y transferencia de conocimientos de calidad y competitivas en el panorama europeo e internacional, unas universidades más cercanas a las necesidades de la educación universitaria, no universitaria y a la formación profesional, e implicadas también en la mejora de la educación superior. Al mismo tiempo pretende reforzar el carácter de servicio público de la educación superior e incrementar el valor social y el conocimiento que se genera en la universidad a favor del progreso, el bienestar y la competitividad. Para ello es necesario un sistema universitario mejor financiado, con estructuras de gobernanza modernas y ágiles, así como po-

líticas que favorezcan la diferenciación, la especialización y la excelencia en el panorama internacional.

La Estrategia Universidad 2015 se alinea con los procesos de modernización de la universidad europea indicados en los comunicados de la Comisión de mayo 2006 "Cumplir la agenda de modernización para las universidades: educación, investigación e innovación", en la resolución del Consejo de la Unión Europea adoptada por el Consejo de Competitividad el 23 de noviembre de 2007 sobre «La modernización de las universidades con vistas a la competitividad de Europa en una economía mundial del conocimiento» y el documento del Peer Learning Activity de junio de 2008 «Circling the Knowledge Triangle from the Perspective of Education: the added value in better connecting Higher Education to Research and Innovation».

La Estrategia Universidad 2015 incorpora los desarrollos normativos fundamentales que emanan de la modificación de la Ley Orgánica de Universidades (LOMLOU) como son el Estatuto del Personal Docente e Investigador y el Estatuto del Estudiante Universitario.

La Estrategia Universidad 2015 pretende abordar, coordinadamente entre la Administración General de Estado y las comunidades autónomas, la revisión de la actual financiación universitaria pública con el fin de superar deficiencias reconocidas en el cómputo de los costes inducidos por la realización de actividades competitivas de investigación y de transferencia de conocimiento, así como la financiación selectiva de proyectos de excelencia internacional. Además, deben mejorarse y actualizarse con una visión plurianual, ámbitos específicos como los complementos académicos por objetivos (complemento docente, investigador y tecnológico) del profesorado y la mejora de las becas y ayudas a los estudiantes universitarios en cantidad, en portabilidad, y en asignación económica, incluyendo además la mejora de la política de movilidad interinstitucional e internacional.

La Estrategia Universidad 2015 introduce de forma novedosa el concepto de Campus de Excelencia Internacional, programa mediante el cual se pretende la cooperación y la agregación eficiente de instituciones y organismos para una creación y absorción del conocimiento más eficiente, a la vez que una mayor visibilidad internacional de los campus universitarios españoles, alrededor de los cuales se han venido incorporando en los últimos años nuevas estructuras de investigación, organismos públicos de investigación y hospitales universitarios, centros de innovación (centros tecnológicos, parques científicos, incubadoras tecnológicas) e instalaciones científico tecnológicas singulares, además de la ubicación de empresas innovadoras. La búsqueda de nuevas sinergias entre todas estas fortalezas alrededor de una universidad, o de la asociación de varias, pretende prestar mayor atención a estos entornos para dotarlos de mayor calidad, de mejores servicios, de mayor participación y de mayores facilidades de internacionalización y proyección.

**Objetivos de la Estrategia Universidad 2015**

Los principales objetivos de la Estrategia Universidad 2015 son:

- Determinar la misión y las funciones básicas de las universidades españolas en el contexto actual así como el nuevo papel de las universidades públicas como servicio público promotor de la educación superior universitaria y de la generación de conocimiento.
- Desarrollar plenamente la formación universitaria, atendiendo los criterios de calidad y adecuación social, en el contexto del marco europeo y de la nueva sociedad del conocimiento.
- Incrementar la capacidad investigadora y el impacto de la misma en el progreso, el bienestar y la competitividad de España.
- Mejorar las capacidades de las universidades para que sirvan a las necesidades sociales y económicas del

país, así como a la vitalidad cultural y el progreso humano.

Mejorar la competitividad de las universidades españolas en Europa e incrementar su visibilidad y proyección internacional.

Incrementar la financiación de las universidades en base a objetivos y proyectos, y mejorar la política de becas, ayudas y préstamos a los estudiantes.

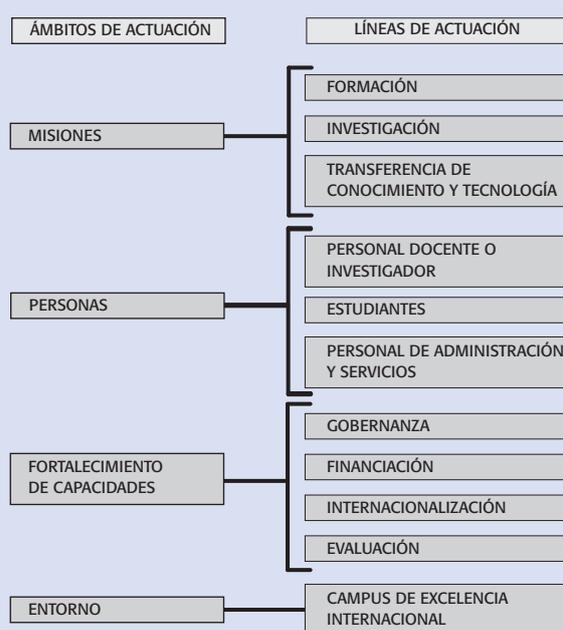
Aumentar la autonomía y la especialización de las universidades, así como su rendición de cuentas a la sociedad.

Apoyar el desarrollo profesional y la valoración social del personal universitario.

**Programas de actuación**

La Estrategia Universidad 2015 se estructura en cuatro ámbitos de actuación (figura C31-1), que engloban las líneas de actuación que se irán desarrollando en la misma.

**Figura C31-1.** Ámbitos y líneas de actuación de la Estrategia Universidad 2015



Fuente: «Informe ejecutivo Estrategia Universidad 2015». Ministerio de Ciencia e Innovación (2008).

Cuadro 31, pág. 3

### Ámbito de las misiones

#### FORMACIÓN

Reordenación de la formación universitaria con criterios de calidad, equidad y dimensión europea:

- Mayor flexibilidad en la organización de las enseñanzas universitarias (grado, máster o doctorado).
- Diversificación curricular.
- Aprovechamiento de recursos y capacidades de forma diferenciada.

Nueva organización de las enseñanzas universitarias (Real Decreto 1393/2007):

- Metodologías docentes más centradas en el proceso de aprendizaje del estudiante.
- Horizonte que se extiende a lo largo de la vida: formación continua.

#### LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD

Coordinar la misión de la universidad en relación a su papel en la investigación e innovación mediante la nueva redacción de la Ley de la Ciencia y la Tecnología, e incrementar la iniciativa de la investigación científica en España apoyándose en agregaciones y alianzas estratégicas con OPI e institutos de investigación independientes.

Aportar una nueva gobernanza de la investigación universitaria que evite la descapitalización intelectual de la universidad pública.

Aportar un modelo de carrera docente investigadora moderna, abierta, internacional y competitiva.

Definir el papel de los técnicos de apoyo a la investigación como elementos clave de la mejora de la competitividad científica.

Definir el nuevo modelo de doctorado.

### TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA

Definir un modelo de transferencia de conocimiento y tecnología avanzado para universidades, OPIs, centros de investigación y centros tecnológicos que aporte un nuevo horizonte al papel de la universidad española en la transformación de su conocimiento acumulado y el aprovechamiento del mismo para mejorar la competitividad y crear nuevo tejido productivo.

Entre las líneas principales que debe contener se señalan:

Nuevas iniciativas de valorización, de protección de la propiedad intelectual, de comercialización y de participación en procesos de innovación.

Una actuación decidida en la mejora de la competitividad de las empresas consolidadas.

Actuación activa en la creación de un nuevo tejido empresarial mediante la constitución de empresas de base tecnológica.

Promoción de nuevas estructuras de transferencia como los parques científicos y tecnológicos, las incubadoras de empresas de base tecnológica, los centros de empresas.

Mejora de la relación entre los centros tecnológicos y las universidades.

Incorporación de los avances en el desarrollo de espacios de innovación universitarios y la gestión de la propiedad intelectual (PI) a los ámbitos de los hospitales universitarios y los campus de la salud.

### Ámbito de las personas

#### EL ESTATUTO DEL PERSONAL DOCENTE O INVESTIGADOR

Acometer la redacción de un real decreto sobre el estatuto del personal docente o investigador de las universidades españolas, cumpliendo así uno de los ob-

jetivos de la LOMLOU. Incorporara la referencia a las funciones y dedicación del profesorado universitario, definiendo un marco respecto a las actividades propias de este colectivo y acorde con las necesidades de la universidad actual y a los principios básicos de la Estrategia Universidad 2015.

#### EL ESTATUTO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO

Uno de los objetivos principales de la reforma de la Ley Orgánica de Modificación de la Ley de Universidades lo constituye la participación de los estudiantes en la política universitaria, para cuyo impulso se prevé el estatuto del estudiante universitario. Este estatuto va a ampliar los derechos de los estudiantes universitarios, y va a recompensar su participación activa en la vida universitaria.

Contempla además la creación del Consejo del Estudiante Universitario, un marco en el que se definirán las nuevas relaciones entre los estudiantes, las administraciones —Administración General del Estado y autonómicas— y las propias instituciones universitarias. Este órgano de representación tendrá una visibilidad institucional, abrirá un canal de comunicación paralelo y complementario al de las asociaciones estudiantiles y será clave para debatir las políticas de modernización y los desarrollos de la convergencia europea.

#### LOS PROFESIONALES DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA DE LA UNIVERSIDAD

Incorporar la experiencia de este colectivo en el proyecto de modernización universitaria tomando como base el Estatuto Básico del Empleado de la Función

Pública y la determinación del funcionamiento de una mesa sectorial donde se realice este debate social.

Promover activamente la definición de la carrera profesional mediante los necesarios requerimientos de la gestión universitaria moderna incidiendo en la necesaria movilidad de este personal.

#### Misión de fortalecimiento de capacidades

#### LA GOBERNANZA DE LA UNIVERSIDAD Y DE SUS ENTIDADES DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Disminuir el grado de burocratización de la gestión universitaria, actualizando los sistemas de control, seguimiento y gobernanza a los nuevos retos, mejorando la participación de los colectivos universitarios para conseguir los objetivos institucionales, mejorando la profesionalización del gobierno de la universidad y aumentando la preparación especializada en gestión de la investigación y la transferencia de conocimiento, así como los procedimientos de garantías para todos los colectivos, especialmente para la igualdad de género y la integración de personas con discapacidad.

#### LA FINANCIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Promover el consenso entre las universidades, las comunidades autónomas y la Administración General del Estado con el objetivo de conseguir un modelo de financiación universitario justo, adecuado a las funciones y objetivos con el horizonte 2015.

Responder a las necesidades de financiación de las universidades mediante un modelo mixto público (combinación de comunidades autónomas y Administración General del Estado) y privado (subcontratación y mecenazgo).

**Cuadro 31** pág. 5

##### LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES

Dar respuesta a la necesaria y urgente internacionalización de las universidades incorporando la financiación adicional necesaria en función de los resultados:

- Mejorando el programa ERASMUS.
- Aumentando la movilidad de todos los colectivos.
- Mejorando el atractivo internacional de los master interuniversitarios de excelencia.
- Impulsando medidas que favorezcan una mayor internacionalización del colectivo de PDI (Personal Docente e Investigador).
- Mejorando la incorporación de investigadores procedentes de laboratorios de otros países.
- Mejorando las condiciones de los campus universitarios mediante el programa Campus de Excelencia Internacional y promoviendo la mejora de la eficiencia de su gestión.

Definir una política internacional a medio y largo plazo que permita a las universidades españolas aprovechar los factores de escala y favorezca la diversificación y coordinación de objetivos, aumentando la atracción y visibilidad de las universidades. Ello constituye uno de los objetivos de la «Fundación para la promoción exterior de las universidades españolas» que deberá iniciar su andadura próximamente.

Profundizar en el papel estratégico de la universidad española como eje fundamental entre el Espacio Europeo basado en el conocimiento (EEES y ERA) y el Espacio Iberoamericano del Conocimiento.

##### LA EVALUACIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA DE LA ACTIVIDAD UNIVERSITARIA

Dar soluciones a los requerimientos de evaluación de los miembros del colectivo docente-investigador así

como de las propias instituciones ampliando los procedimientos de evaluación *ex-post*.

Revisión del papel de las actuales unidades (ANEP, CENAI y ANECA) así como de la coordinación con las agencias de aseguramiento de la calidad de las comunidades autónomas.

Definir los proyectos de transformación de la actual ANECA en agencia según se determina en la LOM-LOU y avanzar en el análisis del proyecto de Agencia de Financiación, Evaluación y Prospectiva de la Investigación.

##### Ámbito del entorno

##### PROGRAMA: CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Hacer más competitivas internacionalmente las universidades españolas atendiendo especialmente a la calidad global de los campus de excelencia internacional. Mejorar la calidad, la excelencia y la internacionalización de los campus universitarios apoyando y financiando nuevas estrategias de agregación entre las instituciones ubicadas en los campus y las universidades. Situar las mejores universidades españolas dentro de las cien mejores universidades europeas a partir de una mayor eficacia y eficiencia científica de los campus. Incentivar el desarrollo de las fortalezas de todas las universidades españolas con el fin de promover su diferenciación.

Elevar el nivel de cooperación académica (grados y máster) entre universidades evitando duplicidades y mejorando la eficiencia y eficacia de los recursos dentro de los ámbitos autonómicos o regionales.

Promover iniciativas de másteres interuniversitarios de excelencia internacional y apoyar las unidades o institutos de posgrado que las dinamizan.

Establecer políticas coordinadas entre la administración general del estado y las comunidades autónomas que mejoren los indicadores de internacionalización de las universidades, mediante nuevas formas de gestión de los recursos y de los incentivos.

Facilitar la incorporación de fondos privados a la mejora de la calidad de los campus universitarios.

Eliminar las barreras legales y normativas que dificultan la internacionalización y excelencia docente e investigadora en especial en términos de visados, reagrupación y homologación.

Fuente: «Resumen ejecutivo de la Estrategia Universidad 2015». Ministerio de Ciencia e Innovación (2008).



## V. Indicadores Cotec

En este quinto capítulo y como en los informes Cotec anteriores, para completar el diagnóstico cuantitativo, se presentan los resultados de una consulta anual realizada a un panel de expertos, integrado por empresarios, representantes de diferentes administraciones públicas, investigadores y profesores universitarios de ámbito estatal y regional, con el objeto de establecer una medida de sus opiniones sobre problemas y tendencias del sistema español de innovación. También se presenta el resultado del cálculo de un índice sintético Cotec de opinión sobre las tendencias de evolución del sistema español de innovación, elaborado a partir de los resultados de la consulta, efectuada en los meses de diciembre de 2008 y enero de 2009, utilizando un cuestionario compuesto por:

- 24 problemas
- 10 tendencias

Para poder observar la evolución de las opiniones en el tiempo, se han conservado los problemas y tendencias que ya fueron objeto de la consulta del año anterior y se ha consul-

tado al mismo panel de expertos, habiendo respondido este año 81 de ellos.

En el anexo de este informe se presenta la elaboración del cálculo del índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación, elaborado a partir de los resultados de dicha consulta.

También en este quinto capítulo se presenta por tercer año un panel de datos de empresas innovadoras, al que se la ha dado el nombre de panel de innovación tecnológica (PITEC), realizado en colaboración por Cotec, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), el Instituto Nacional de Estadística y un grupo de investigadores españoles con objeto de poner a disposición de las investigaciones socioeconómicas una base de datos empresarial a partir de las encuestas de innovación que han empezado a realizarse en España hace unos años y que se están consolidando como un soporte de información indispensable para el análisis y la interpretación de la actividad innovadora.



# V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

## Resultados de la consulta

### Problemas del sistema español de innovación

Los problemas se definen como imperfecciones en el funcionamiento interno de los agentes y factores que constituyen el sistema español de innovación o en las relaciones entre ellos. Estos agentes y factores son:

- Las empresas, protagonistas del proceso de innovación.
- Las administraciones públicas, que desarrollan políticas de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico (I+D), y a la innovación.
- La universidad y los organismos públicos de investigación (OPI), que constituyen el denominado sistema público de I+D y generan conocimiento científico y tecnológico a través de la investigación y del desarrollo tecnológico.

- Las estructuras e infraestructuras de interfaz para la transferencia de tecnología, entre las que cabe destacar los centros e institutos tecnológicos, las oficinas de transferencia de resultados de investigación, los parques tecnológicos, las fundaciones universidad-empresa, los centros empresa-innovación, las sociedades de capital de riesgo, etc.
- El mercado, el sistema financiero, el sistema educativo, etcétera, que, a través de sus recursos materiales y humanos, incentivan, facilitan y ultiman el proceso innovador.

### Análisis de los resultados sobre el grado de importancia de los problemas

El primer análisis de los cuestionarios se ha realizado atendiendo al porcentaje obtenido por los valores que miden la importancia de cada uno de los siguientes problemas que ya formaban parte de las consultas de los años anteriores:

N.º	Problemas del sistema español de innovación
1.	Baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación como elemento esencial para la competitividad.
2.	Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas.
3.	Desajuste entre la oferta tecnológica de los centros tecnológicos y las necesidades de la empresa.
4.	Las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico.
5.	Insuficiente formación y capacitación en el uso de las nuevas tecnologías en las empresas.
6.	La transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas se ve perjudicada por las limitaciones del ordenamiento administrativo.
7.	Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación.
8.	La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación.
9.	La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas.
10.	Proliferación de parques científicos y tecnológicos sin tener en cuenta su idoneidad como instrumentos de innovación.
11.	Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas.

## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

N.º	Problemas del sistema español de innovación (continuación)
12.	Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre estas y los centros de investigación.
13.	Las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación fomentan más la mejora de la capacidad de investigación de los centros públicos que el desarrollo tecnológico.
14.	Las empresas no incorporan tantos tecnólogos (titulados que hayan participado en proyectos tecnológicos españoles o europeos) como otros países europeos.
15.	Escaso conocimiento y falta de valoración por las empresas de los servicios de las oficinas de transferencia de tecnología (OTRI).
16.	El potencial científico y tecnológico del sistema público de I+D no es aprovechado suficientemente por las empresas españolas.
17.	Insuficiente coordinación entre las actuaciones promovidas desde las distintas administraciones.
18.	Falta de cooperación entre las pymes para promover proyectos y actuaciones a favor de la innovación.
19.	Inadaptación del sistema de patentes y de la protección jurídica de los resultados de la investigación para un desarrollo innovador de la empresa.
20.	Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes.
21.	Escasa promoción pública de grandes proyectos multidisciplinares, con participación de empresas, universidades y otros centros públicos de investigación.
22.	Desajuste entre la formación y la capacitación recibida en el sistema educativo y las necesidades de las empresas para innovar.
23.	Exceso de burocracia en el procedimiento para obtener ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas.
24.	Dificultades en la aplicación de las ayudas fiscales a la innovación.

En la evaluación de los **problemas** del sistema español de innovación, se pretende conocer su **IMPORTANCIA**. En el concepto de importancia de un problema intervienen las nociones de **GRAVEDAD** y de **URGENCIA**, difícilmente disociables. Los expertos consultados tienen que integrar estas nociones para efectuar dicha evaluación.

La graduación elegida para las respuestas de manera que el experto refleje mejor su opinión, y su agrupación para la interpretación gráfica, han sido las siguientes:

① Muy poca o nula importancia	} poco importante
② Poca importancia	
③ Importancia media	} importante
④ Muy importante	} muy importante
⑤ De suma importancia	

A finales de 2008 (gráfico 136), prácticamente las tres cuartas partes de los expertos consideran cinco problemas como muy importantes (suma de las respuestas valoradas con 4 y 5 en la escala de 1 a 5):

- Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas (considerado muy importante por el 86,4% de los expertos; en 2007 el 80,3%).
- La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas (considerado muy importante por el 77,8% de los expertos; en 2007 el 74,2%).
- La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación (considerado muy importante por el 77,5% de los expertos; en 2007 el 71,2%).

## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

7. Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación (el 76,5% de los expertos lo considera muy importante; en 2007 el 71,2%).
12. Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas y los centros de investigación (el 75,3% de los expertos lo considera muy importante; en 2007 el 74,2%).

Los principales problemas se reparten entre las empresas —por la escasa asignación de recursos a la innovación—, el sistema público de investigación —por su no alineamiento con las necesidades tecnológicas de las empresas—, y el entorno —en especial el comportamiento de la demanda y la falta de orientación de los mercados financieros españoles hacia la innovación—.

Además de estos problemas, hay otros tres considerados muy importantes por, aproximadamente, dos tercios de los expertos:

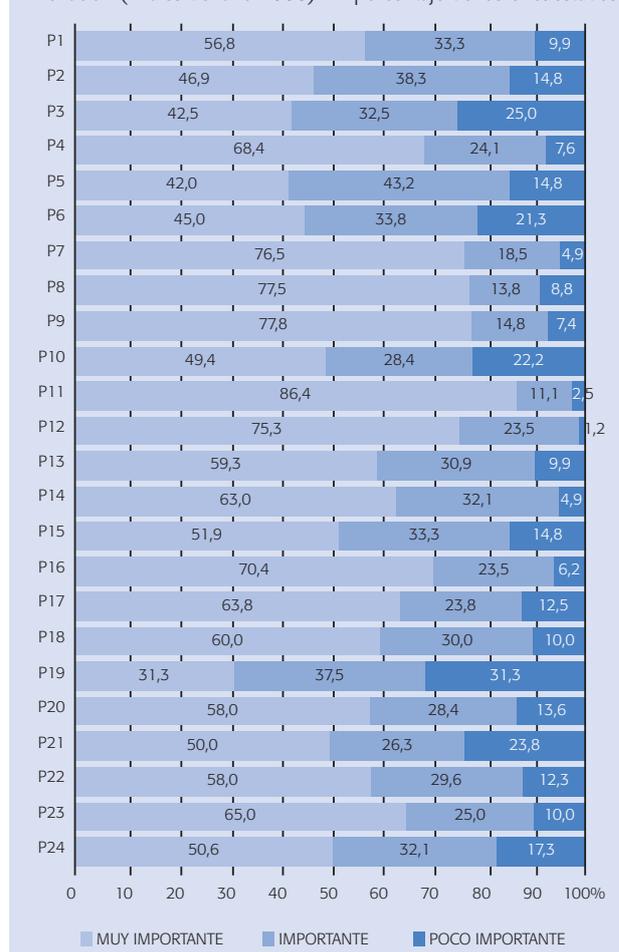
16. El potencial científico y tecnológico del sistema público de I+D no es aprovechado suficientemente por las empresas españolas (el 70,4% de los expertos lo considera muy importante, en 2007 el 69,7%).
4. Las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico (considerado muy importante por el 68,4% de los expertos; en 2007 el 66,7%).
23. Exceso de burocracia en el procedimiento para obtener ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas (considerado muy importante por el 65,0% de los expertos; en 2007 el 62,1%).

El porcentaje de expertos que considera los ocho problemas señalados como muy importantes ha aumentado, en algunos de ellos de manera muy relevante, entre 2007 y 2008; es el caso de los problemas 11, 8 y 7, con alzas de cinco puntos porcentuales en su enjuiciamiento como muy importantes, vinculados a los recursos financieros destinados a la innovación —por las empresas y por las entidades crediticias— y a la demanda.

Este año, los expertos han considerado que un problema (14) ha abandonado la categoría de muy importante, sin que ningún otro se haya sumado al grupo de los que son considerados como tales por al menos el 75% de los expertos.

Como en 2006 y 2007, el problema n.º 19 «Inadaptación del sistema de patentes y de la protección jurídica de los resultados de la investigación para un desarrollo innovador de la empresa» ha sido considerado como de poca importancia (suma de las respuestas valoradas con 1 y 2 en la escala de 1 a 5) por más de un cuarto de los expertos consultados. A ese grupo se ha sumado este año el problema n.º 3 «Desajuste entre la oferta de los centros tecnológicos y las necesidades de la empresa».

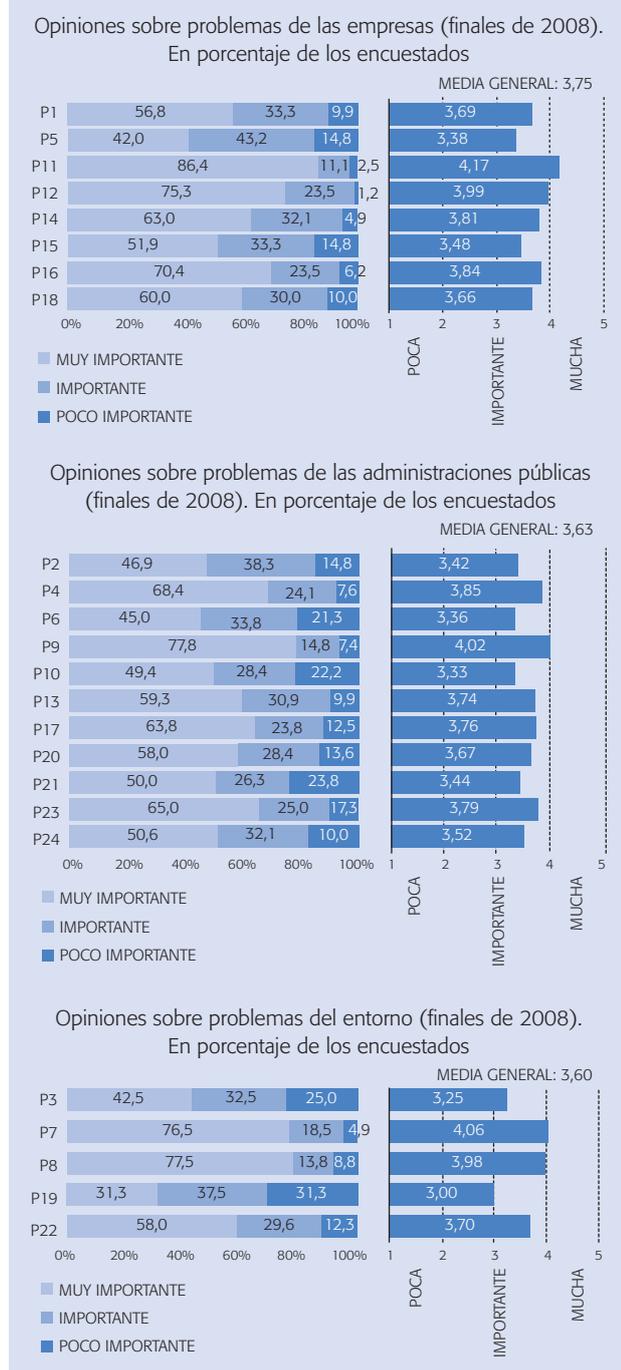
**Gráfico 136.** Opiniones sobre problemas del sistema español de innovación (finales del año 2008). En porcentaje de los encuestados



## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

En cuanto a las opiniones sobre problemas relacionados con los principales agentes del sistema español de innovación, la situación al final de 2008 es la indicada en el gráfico 137.

**Gráfico 137.** Opiniones sobre problemas relacionados con los agentes del sistema español de innovación (finales de 2008). En porcentaje de los encuestados



De los 24 problemas identificados, ocho están básicamente relacionados con las empresas, once con las administraciones públicas (incluidas las universidades) y cinco con el entorno (mercados financieros, sistema educativo, protección jurídica de la innovación, etc.).

De la lectura del gráfico, se observa que la media general de la importancia del conjunto de los problemas relacionados con las empresas (3,75) es superior a las medias generales de la importancia de los problemas relacionados con las administraciones públicas (3,63) y con el entorno (3,60). Esta situación se ha observado de forma similar en los años anteriores, si bien este año los problemas asociados a las administraciones públicas vuelven a adquirir la predominancia sobre los problemas del entorno que ya tuvieron hasta 2005. El valor de la media general de importancia de los problemas ha crecido en las empresas (en 2007 la media fue 3,71) y en las administraciones públicas (en 2007 la media era 3,55), en especial en esta última, con un alza de ocho centésimas, y ha retrocedido ligeramente en el entorno (3,65 en 2007).

En 2008 los problemas relacionados con las empresas, considerados como muy importantes por más del 75% de los expertos, todos ellos ya remarcados como tales en años anteriores, han sido los siguientes:

11. Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas (considerado muy importante por el 86,4% de los expertos).
12. Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas y los centros de investigación (el 75,3% de los expertos lo considera muy importante).

Con respecto a la consulta del año 2007 destaca el mayor relieve dado al problema n.º 11, con un alza de seis puntos porcentuales de quienes consideran que es un problema muy importante.

Un problema relacionado con las administraciones públicas se ha considerado muy importante por el 75% de los expertos, como así lo consideraban también el pasado año:

9. La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las

## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

necesidades tecnológicas de las empresas (considerado muy importante por el 77,8% de los expertos).

Otros tres problemas asociados a las administraciones públicas han visto incrementar notoriamente el porcentaje de expertos que los consideran muy importantes: el problema n.º 20 «Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes» donde el porcentaje aumenta 17,1 puntos; el problema n.º 21 «Escasa promoción pública de grandes proyectos multidisciplinares, con participación de empresas, universidades y otros centros públicos de investigación» donde el porcentaje crece 14,6 puntos, y el problema n.º 2 «Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas» que crece 12,1 puntos. Estos resultados apuntan a la preocupación de los expertos por un desenfoque y una ralentización de las políticas públicas en pro de la innovación.

En 2008 los problemas relacionados con el entorno considerados muy importantes por las tres cuartas partes de los expertos han sido:

8. La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación (considerado muy importante por el 77,5% de los expertos).
7. Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación (considerado muy importante por el 76,5% de los expertos).

Los problemas 7 y 8 figuran en este grupo desde hace varios años, y su consideración por los expertos como problemas muy importantes ha aumentado aún más, en particular el problema n.º 8.

### Tendencias del sistema español de innovación

Todo sistema de innovación evoluciona permanentemente y esta evolución se observa en términos de tendencias temporales que se refieren al comportamiento de los agentes del sistema o a los cambios que pueden producirse en sus relaciones. Los agentes tomados en consideración son los mismos que para los problemas (empresas, administraciones públicas, universidad, estructuras e infraestructuras de interfaz, entorno).

La evaluación de estas tendencias se efectúa en términos relativos, en relación con lo que los expertos consideran debería ser un comportamiento ideal del sistema.

### Análisis de los resultados sobre la valoración de las tendencias

El análisis y tratamiento de las respuestas relativas a las tendencias también se ha realizado atendiendo al porcentaje obtenido por los valores que miden la evolución de las siguientes tendencias, todas ellas definidas en términos positivos y que ya formaban parte de las consultas de los años anteriores.

N.º	Tendencias del sistema español de innovación
1.	Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español.
2.	Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i.
3.	Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación.
4.	Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación.
5.	Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología.
6.	Fomento de una cultura española de la calidad y del diseño.
7.	Presencia de una cultura empresarial basada en la innovación y la asunción del riesgo económico que ésta conlleva.
8.	Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial.
9.	Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos.
10.	Concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados.

## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

La evaluación de las **tendencias** y su agrupación, para la interpretación gráfica, se hacen en base a la siguiente escala:

- |                                  |   |              |
|----------------------------------|---|--------------|
| ⑤ Tendencia muy positiva al alza | } | mejora       |
| ④ Tendencia al alza              |   |              |
| ③ Tendencia estable              |   | se mantiene  |
| ② Tendencia a la baja            | } | se deteriora |
| ① Tendencia muy negativa         |   |              |

En 2008 (gráfico 138) las respuestas de los expertos apuntan a importantes cambios en la consideración de las tendencias de percepción positiva del comportamiento de las mismas que venían manifestando en años anteriores. En 2008 la consideración de empeoramiento aumenta de manera sobresaliente en la mayoría de las tendencias (ocho de las diez). Y, en sentido contrario, los juicios positivos sobre mejoras en las tendencias pierden peso en nueve de las diez tendencias.

En 2008 sólo una tendencia conoce un alza moderada en quienes aprecian que mejora:

5. Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología (16,3% de los expertos consideran que mejora en 2008; en 2007 un 12,1%).

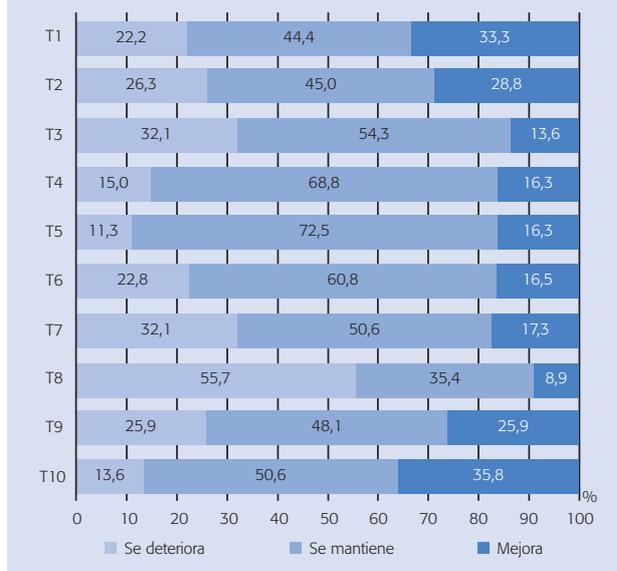
El resto de las tendencias conocen descensos entre quienes aprecian que mejoran y en algunos casos los descensos son muy marcados:

2. Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i (28,8% de los expertos aprecian una mejora en 2008; 66,7% en 2007).
3. Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación (en mejoría según el 13,6% de los expertos en 2008 respecto al 42,4% en 2007).
1. Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español (33,3% de los expertos consideran que mejora en 2008; en 2007 un 59,1%).

La línea de las respuestas sobre la mejora de las tendencias ha tenido su correspondencia en las apreciaciones de deterioro, alcanzando los valores más altos en las siguientes tendencias:

8. Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial (en deterioro en 2008 respecto a 2007 para el 55,7% de los expertos; 36,4% en 2006 respecto a 2005).
3. Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación (en deterioro en 2008 respecto a 2007 para el 32,1% de los expertos; 15,2% en 2006 respecto a 2005).
6. Fomento de una cultura española de la calidad y del diseño (en deterioro en 2008 respecto a 2007 para el 22,8% de los expertos; 6,2% en 2007 respecto a 2006).

**Gráfico 138.** Opiniones sobre tendencias del sistema español de innovación a finales de 2008. En porcentaje de los encuestados



Como en el caso de los problemas, hay tendencias (gráfico 139) que se refieren especialmente a la situación de las empresas (cuatro), a las administraciones públicas (tres), y a elementos del entorno del sistema de innovación (tres).

Las tres tendencias mejor valoradas corresponden al comportamiento de las administraciones públicas.

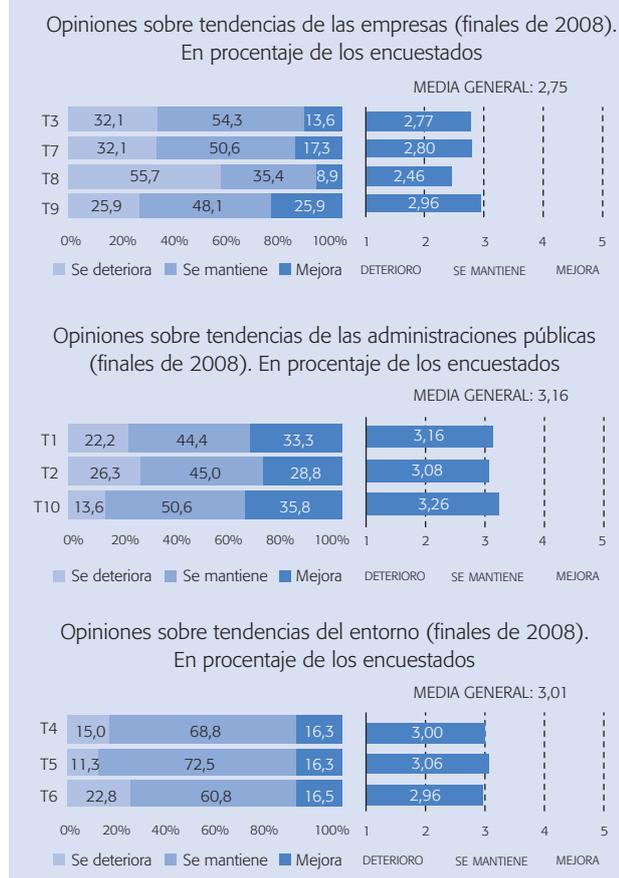
En el gráfico 139 se observa que en 2008 la media general sobre la evolución de las tendencias en las administraciones públicas (3,16) reduce sus distancias respecto a las medias registradas para las tendencias en las empresas (2,75) y en el entorno (3,01). Si en el 2007 este acercamiento se producía como consecuencia del positivo avance de la media general en cada uno

## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

de los tres sectores, en 2008 se produce como consecuencia de la menor caída de la media general de las empresas y del entorno (0,29 y 0,11 puntos porcentuales, respectivamente) que del sector administraciones públicas (0,40). Esta valoración debe encontrar su interpretación más en razones propias de las políticas públicas que en los indudables impactos de la crisis económica con una mayor incidencia, en primer término, en los componentes de las empresas y del entorno que sin embargo registran caídas inferiores. Las dos tendencias que presentan una mayor caída respecto a 2007 son:

2. Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i (3,08 de media en 2008; 3,70 en 2007).
1. Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español (3,00 de media en 2008; 3,62 en 2007).

**Gráfico 139.** Opiniones sobre tendencias relacionadas con los agentes del sistema español de innovación (finales 2008). En porcentaje de los encuestados

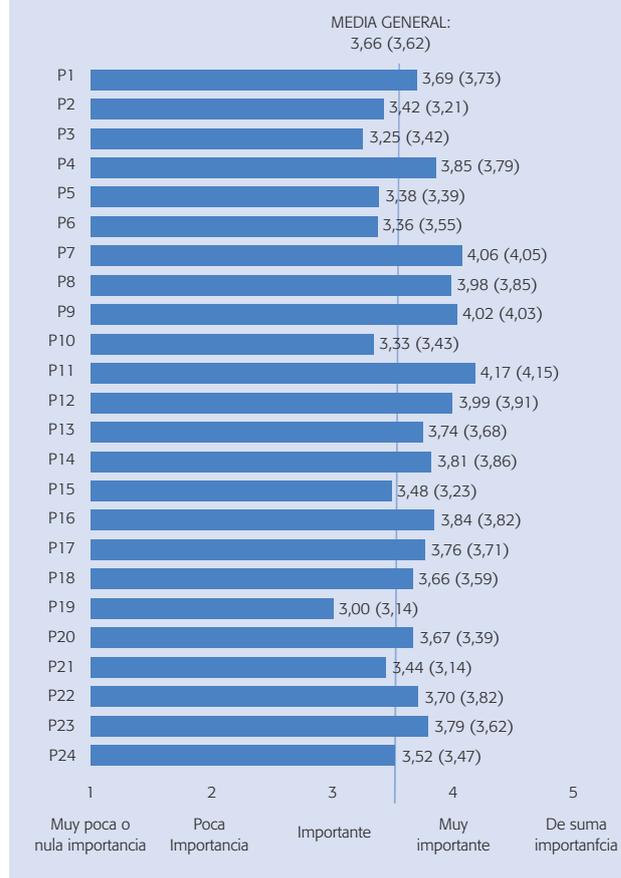


## Análisis de los resultados de los problemas y de las tendencias según la media obtenida

El cálculo de la media aritmética de las opiniones (suma de las ponderaciones obtenidas dividida por el número de expertos) permite confirmar las observaciones anteriores (gráfico 140), es decir, que los problemas más importantes son, por orden de importancia, los números 11, 7, 9, y 12, los mismos que en 2007 y en 2006, y en igual orden que en el pasado año.

En 2008 el problema más importante es el número 11 «Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas», llegando a alcanzar una media de 4,17 (en 2007, 4,15), seguido del problema 7 «La falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación» (media 4,06 en 2008; 4,05 en 2007).

**Gráfico 140.** Medias de la importancia (gravedad/urgencia) de los problemas a finales de 2008. (Entre paréntesis medias de la importancia a finales de 2007)



## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

El problema 9 «La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas» registra una media en 2008 (4,02) similar a la de 2007(4,03).

El problema 12 «Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas y los centros de investigación» registra una media en 2008 (3,99) ligeramente superior a la de 2007 (3,91). En 2008 la media general de los problemas (tabla 23) es de 3,66, reflejando un moderado incremento sobre 2007 (3,62),

siendo la media de los problemas de las empresas de 3,75 (3,71 en 2007), la de las administraciones públicas de 3,63 (3,55 en 2007), y la del entorno de 3,60, (3,65 en 2007). Se constata que, respecto a 2007, la importancia de los problemas de las administraciones públicas ha experimentado un aumento moderado, pero el mayor de los tres sectores, mientras que las valoraciones de los problemas de los otros dos sectores se han modificado en menor grado y en sentidos dispares, al alza en el caso de las empresas y a la baja en el caso del entorno.

**Tabla 23.** Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación en 2008, entre paréntesis las medias en 2007

	Problemas	Tendencias
Empresas	3,75 (3,71)	2,75 (3,04)
Administraciones públicas	3,63 (3,55)	3,16 (3,56)
Entorno	3,60 (3,65)	3,01 (3,12)
<b>Media general</b>	<b>3,66 (3,62)</b>	<b>2,95 (3,22)</b>

Las medias se sitúan entre 3 (importante) y 4 (muy importante)      Una media superior a 3 corresponde a una mejora de la evolución tendencial

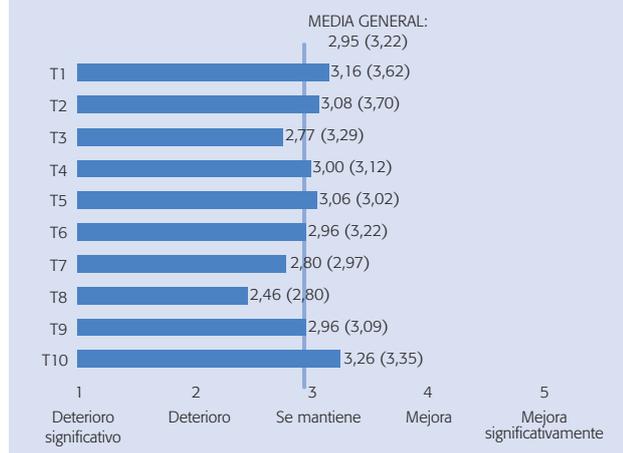
En cuanto a las tendencias (gráfico 141), la observación de la media aritmética permite poner en evidencia el serio deterioro de la valoración de la situación a finales de 2008 respecto a 2007, como consecuencia de la suma de los efectos de la crisis económica y de los impactos de los cambios en las políticas de I+D+i y en su gestión. Todas las tendencias tienen apreciaciones inferiores a las de 2007, con la salvedad de la mejor valoración atribuida a la tendencia n.º 5.

En 2008 respecto a 2007 (tabla 23) la media aritmética general de las tendencias ha sido 2,95, veintisiete centésimas inferior a la de 2007 respecto a 2006 (3,22). La media de las tendencias ligadas a las empresas es 2,75 (3,04 en 2006-2007), la de las administraciones públicas 3,16 (3,56 en 2006-2007) y la del entorno 3,01 (3,12 en 2006-2007); todos los agentes muestran un deterioro en la apreciación de sus tendencias, de mayor intensidad en el caso de las administraciones públicas y menor en el entorno.

Es difícil establecer cualquier comparación con los resultados obtenidos al respecto en las consultas hechas a expertos en los años anteriores a 2002, debido a algunos cambios en la formulación de los problemas y tendencias, y en el panel de expertos en 2002. En la tabla 24 se presentan, sin embargo, los valores medios de los problemas y tendencias de los últimos siete años, a título de información.

Esta tabla pone de manifiesto que en 2008 la inquietud por los problemas alcanza su máxima valoración en el septenio considerado; esa inquietud es la máxima del período para el caso de los problemas asociados a las empresas y en el

**Gráfico 141.** Evolución de las tendencias entre 2007 y 2008, entre paréntesis medias de la evolución entre 2006 y 2007



## V.1. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

caso de las administraciones se retrotrae a la posición de la inquietud mostrada en 2004, suavizada en los años posteriores. La apreciación del comportamiento de las tendencias refleja que el deterioro advertido es similar al que se observaba en 2002, dejando de lado las apreciaciones más posi-

tivas registradas entre 2003 y 2007. En las tendencias del entorno y de las empresas las apreciaciones de deterioro son las más acusadas del septenio; en el sector administraciones públicas el deterioro alcanza los valores registrados en 2003.

**Tabla 24.** Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación

	Problemas							Tendencias						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Empresa	3,68	3,62	3,69	3,69	3,64	3,71	3,75	2,83	2,96	2,89	3,04	2,99	3,04	2,75
Administraciones públicas	3,61	3,53	3,66	3,56	3,56	3,55	3,63	2,77	3,13	3,17	3,49	3,53	3,56	3,16
Entorno	3,43	3,47	3,47	3,53	3,59	3,65	3,60	3,07	3,11	3,04	3,12	3,08	3,12	3,01
Media general	3,60	3,54	3,63	3,60	3,59	3,62	3,66	2,88	3,06	3,02	3,20	3,18	3,22	2,95
	Un aumento de la media significa que la importancia de los problemas ligados a las actuaciones de los agentes y al entorno aumenta							Un aumento de la media corresponde a una mejora de la evolución tendencial						

### Análisis de los resultados del índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación

Para sintetizar estos resultados en forma de indicador único, Cotec elabora un índice sintético, según una metodología y un proceso de cálculo que se describen y detallan en el anexo de este informe. **El índice tiene un valor superior a uno cuando las tendencias evolucionan de manera positiva para la solución de los problemas del sistema español de innovación; igual a uno cuando estas tendencias se mantienen; e inferior a uno cuando evolucionan de manera negativa según los expertos consultados.**

En 2002, como ya se ha dicho anteriormente, se actualizó el

cuestionario y el panel de expertos; a partir de entonces se han calculado dos índices: el primero, en base a los problemas y tendencias del cuestionario de años anteriores a 2002 y, el segundo, a partir de 2002, con la inclusión de las modificaciones realizadas en los problemas, en las tendencias y en el grupo de expertos, cuyos resultados se reflejan en la tabla 25.

Se observa que el índice sintético Cotec 2008 alcanza el valor 0,990, inferior a uno, mientras que en 2007, alcanzó 1,078. Esto significa que la evolución en 2008 registra una apreciación negativa por los expertos, dándose una brusca ruptura con las apreciaciones que venían registrándose desde 2003 y mostrando una severa inquietud por el comportamiento del sistema español de innovación en el futuro inmediato.

**Tabla 25.** Evolución del índice sintético Cotec sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación, 1996-2008

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Índice (fórmula inicial)	0,939	1,007	1,082	1,127	1,061	0,970	0,898							
Índice base 100 = 1996	100,0	107,2	115,2	120,0	113,0	103,3	95,6							
							Índice (nueva fórmula)	0,962	1,023	1,009	1,071	1,067	1,078	0,990
							Índice base 100 = 2002	100,0	106,3	104,9	111,3	110,9	112,1	102,9



# V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

## Composición y evolución del panel

El panel de innovación tecnológica (PITEC) integra principalmente dos muestras de empresas: una compuesta por las empresas de 200 o más trabajadores, realicen o no I+D (cuya representatividad se evaluó en 2003, con el Directorio Central de Empresas (DIRCE), del INE, en un 73% del total de empre-

sas de esas características), y otra compuesta por empresas con gasto en I+D interna. Además, el PITEC incluye una muestra de empresas con menos de 200 trabajadores que tienen gastos por compra de servicios de I+D (I+D externa) pero que no realizan I+D interna y una submuestra representativa de empresas con menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación (tabla 26). La tabla 27 resume la evolución de las muestras PITEC durante los años para los cuales el panel dispone de información: 2003, 2004, 2005, 2006 y 2007.

**Tabla 26.** Muestra de empresas<sup>(a)</sup>

	Año 2007		
	Empresas con menos de 200 trabajadores	Empresas con 200 o más trabajadores	TOTAL
Empresas con gasto en I+D interna	7.098	1.120	8.218
Empresas sin gasto en I+D interna	—	2.156	2.156
<b>TOTAL</b>	<b>7.098</b>	<b>3.276</b>	<b>10.374</b>
Empresas con gastos en I+D externa y sin gastos en I+D interna <sup>(b)</sup>	405	—	405
Empresas sin gastos en innovación	907	—	907
<b>TOTAL MUESTRA 2007</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>11.686</b>

<sup>(a)</sup> Las empresas se incorporan a cada una de las cuatro muestras consideradas de acuerdo con el rasgo que caracterizaba a las empresas en el año de incorporación al panel (200 o más trabajadores, hacer I+D interna, menos de 200 trabajadores con gastos en I+D externa y sin gastos en I+D interna, menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación, respectivamente). En el caso de tratarse de una empresa incorporada por recuperación se considerará el rasgo que caracterizaba a la empresa en el año inicial de incorporación.

<sup>(b)</sup> Muestra de empresas incorporada en 2004.

## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

**Tabla 27.** Resumen de la evolución temporal de las muestras<sup>(a)</sup>

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Empresas con 200 o más trabajadores (MEG)<sup>(b) (c)</sup></b>						
A. Muestra viva (= A.1+B+C+D del año anterior)		3.470	3.505	3.413	3.391	3.276
A.1 Responden		3.390 (97,7)	3.315 (94,6)	3.322 (97,3)	3.261 (96,2)	
A.2 Desaparecen		69 (2,0)	85 (2,4)	71 (2,1)	89 (2,6)	
A.3 No colaboran		6 (0,2)	85 (2,4)	2 (0,1)	22 (0,6)	
A.4 Sin acceso		5 (0,1)	20 (0,6)	18 (0,5)	19 (0,6)	
B. Incorporaciones del año	3.470	2	0	0	3	
C. Recuperaciones		0	9	69	12	
D. Incorporaciones (empresas con I+D interna)		113	89	0	0	
<b>Empresas con I+D interna en (MID)<sup>(b) (c)</sup></b>						
A. Muestra viva (= A.1+B+C+D del año anterior)		4.838	6.336	8.594	8.522	8.218
A.1 Responden		4.733 (97,8)	6.097 (96,2)	8.427 (98,1)	8.191 (96,1)	
A.2 Desaparecen		59 (1,2)	70 (1,1)	116 (1,3)	135 (1,6)	
A.3 No colaboran		17 (0,4)	65 (1,0)	1 (0,0)	81 (1,0)	
A.4 Sin acceso		29 (0,6)	104 (1,7)	50 (0,6)	115 (1,3)	
B. Incorporaciones del año	4.838	0	0	0	2	
C. Recuperaciones		0	17	95	25	
D. Incorporaciones (empresas con I+D interna)		1.603	2.480	0	0	
<b>Empresas con menos de 200 trabajadores con gastos en I+D externa y sin gastos en I+D interna (MIDE)<sup>(b) (c) (d)</sup></b>						
A. Muestra viva (= A.1+B+C del año anterior)		437	412	417	417	405
A.1 Responden		412 (94,3)	402 (97,6)	405 (97,1)		
A.2 Desaparecen			5 (1,1)	6 (1,4)	7 (1,7)	
A.3 No colaboran			10 (2,3)	0	1 (0,2)	
A.4 Sin acceso			10 (2,3)	4 (1,0)	4 (1,0)	
B. Incorporaciones del año	437	0	0	0	0	
C. Recuperaciones		0	15	0		

## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

**Tabla 27 (continuación).** Resumen de la evolución temporal de las muestras<sup>(a)</sup>

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Empresas con menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación (MEP)<sup>(b) (c) (e)</sup></b>						
A. Muestra viva (= A.1+B+C del año anterior)		19	1.017	954	961	907
A.1 Responden		19 (100,0)	954 (93,8)	937 (98,2)	902 (93,9)	
A.2 Desaparecen		0 (0,0)	18 (1,8)	13 (1,4)	28 (2,9)	
A.3 No colaboran		0 (0,0)	31(3,1)	0	7 (0,7)	
A.4 Sin acceso		0 (0,0)	14 (1,4)	4 (0,4)	24 (2,5)	
B. Incorporaciones del año	19	998	0	0	1	
C. Recuperaciones		0	0	24	4	
<b>TOTAL MUESTRA VIVA</b>		<b>7.283</b>	<b>10.156</b>	<b>12.179</b>	<b>12.124</b>	<b>11.686</b>

(a) Las empresas se incorporan a cada una de las cuatro muestras consideradas de acuerdo con el rasgo que caracterizaba a las empresas en el año de incorporación al panel (200 o más trabajadores, hacer I+D interna, menos de 200 trabajadores con gastos en I+D externa y sin gastos en I+D interna, menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación, respectivamente). En el caso de tratarse de una empresa incorporada por recuperación se considerará el rasgo que caracterizaba a la empresa en el año inicial de incorporación.

(b) Responden: Encuestada (sin movimiento) o absorbente.  
Desaparecen: Empresa con absorción, fusión, escisión final, cierre definitivo, incluida erróneamente, contenida en otra unidad o duplicada.  
No colaboran: Empresa con negativa final.  
Sin acceso: Empresa ilocalizable o con cierre temporal.

Incorporaciones del año: Empresa incorporada por nueva creación, incorporada por resultante de fusión, incorporada por escisión o incorporada por nueva muestra  
Recuperaciones: Recuperación de empresas que estaban en la muestra inicial y habían dejado de responder.

Incorporaciones (empresas con I+D interna): Empresas incorporadas por progresos informativos sobre las empresas con actividades de I+D interna.

(c) Porcentaje respecto a la muestra viva entre paréntesis.

(d) Muestra de empresas incorporada en 2004.

(e) Dos empresas incorporadas a esta muestra en 2003 no cumplen los requisitos de la muestra.

## Análisis de las actividades de innovación: recursos dedicados y resultados tecnológicos

### Entorno económico

La actividad tecnológica de las empresas se desarrolló durante 2007 en un ambiente de gran dinamismo (gráfico 142), con una tasa anual de crecimiento del PIB del 3,7%, sólo dos décimas por debajo del crecimiento registrado el año anterior. La actividad económica fue perdiendo vigor a medida que transcurría el año 2007 debido al gradual ajuste de la inversión inmobiliaria y a la crisis financiera que comenzó a desarrollarse a partir del verano. En el primer trimestre del año 2007 el PIB crecía a una tasa interanual del 4% y en el último trimestre el crecimiento se había desacelerado hasta el 3,3%.

La muestra de empresas del PITEC describe una evolución de las ventas y el empleo muy similar a la que proporciona la Contabilidad Nacional para 2007. En el gráfico 143 se reproducen las tasas de crecimiento del empleo de la Contabilidad Nacional y las tasas de las dos muestras de empresas del PITEC, apreciándose que en los años 2006 y 2007 han sido muy similares. El hecho de que las dos muestras apro-

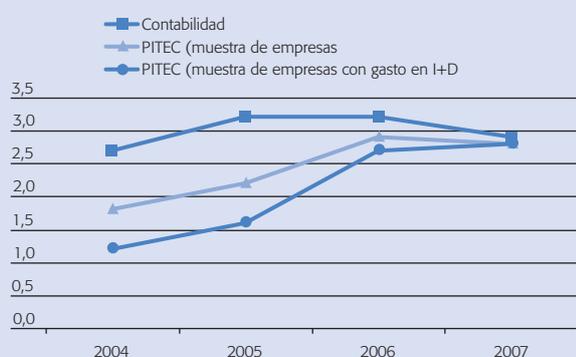
**Gráfico 142.** Producto Interior Bruto a precios de mercado (tasas de variación interanual)



## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

ximen bien la evolución agregada de la economía española, es un indicador de que el PITEC ha conseguido con las ampliaciones muestrales que se han introducido en los dos últimos ejercicios una buena representatividad de las dos poblaciones de empresas que incorpora.

**Gráfico 143.** Tasas de crecimiento del empleo: comparación entre la Contabilidad Nacional y las muestras de empresas del PITEC



El comportamiento de las empresas representadas en el PITEC indica que su actividad, tanto en las ventas como en el empleo, mantiene en 2007 tasas de evolución similares a las del año anterior. Esto ocurre en la muestra de empresas con 200 o más trabajadores, así como en la muestra de empresas con gasto de I+D interna. Además en 2007 se repite un rasgo que se observa durante los últimos años en las dos muestras de empresas: los servicios incrementan su empleo a tasas próximas al 4% mientras que en la industria se mantiene estable o se recorta ligeramente (tablas 28 y 29).

**Tabla 28.** Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con 200 o más trabajadores

	Tasa 03/04	Tasa 04/05	Tasa 05/06	Tasa 06/07
Manufacturas	0,6	-1,0	-0,5	0,3
Servicios	1,8	3,2	3,9	3,7
Total empresas	1,8	2,2	2,9	2,8

Porcentaje. Medias ponderadas

**Tabla 29.** Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con gastos en I+D interna

	Tasa 03/04	Tasa 04/05	Tasa 05/06	Tasa 06/07
Manufacturas	0,8	0,2	0,3	1,1
Servicios	1,0	2,8	4,8	4,5
Total empresas	1,2	1,6	2,7	2,8

Porcentaje. Medias ponderadas

## Recursos dedicados por las empresas a innovación

### GASTOS E INTENSIDAD EN INNOVACIÓN

Los gastos de innovación de las empresas crecieron con moderación en 2007. En la muestra de empresas grandes lo hicieron a una tasa del 4,8% y en la muestra de empresas con I+D interna el crecimiento fue del 3,5% (tabla 30). La expansión del gasto ha sido, en ambos casos, inferior al incremento de las ventas, dando lugar a que las empresas reduzcan la intensidad de su gasto en innovación en 2007. Esta tendencia prolonga la caída que ya se produjo en 2006.

En la muestra de empresas grandes se ha producido una reducción de la intensidad del gasto en innovación. La

**Tabla 30.** Tasa de crecimiento de los gastos en innovación

	Empresas con 200 o más trabajadores		Empresas con gastos en I+D interna	
	Tasa 03/04	Tasa 04/05	Tasa 05/06	Tasa 06/07
Manufacturas	0,5	-2,8	0,9	-0,7
Servicios	5,8	14,1	11,6	8,3
Total empresas	2,8	4,8	4,7	3,5

Porcentaje. Medias ponderadas

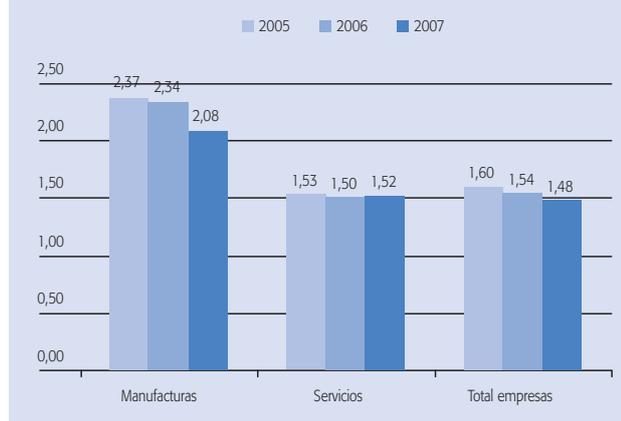
## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

magnitud de esta reducción es pequeña, en torno a media décima de punto porcentual sobre el valor de las ventas (gráfico 144). La caída de 2007 es muy similar a la que se produjo en el año 2006, lo que sitúa el recorte acumulado en la intensidad del gasto, en los dos años, en torno a una décima de punto porcentual sobre las ventas. La reducción, desde el punto de vista sectorial, se concentra en las manufacturas. El gasto en innovación en este sector ha caído en 2007 y la intensidad relativa del gasto ha disminuido con fuerza, en torno a dos décimas y media de punto porcentual del valor de las ventas. Las empresas de servicios presentan una evolución globalmente más favorable que las manufacturas. Las empresas grandes de servicios han incrementado sus gastos de innovación en una magnitud similar al aumento de sus ventas y, por tanto, la intensidad relativa de sus gastos sobre las ventas se mantiene sin apenas variación tanto en 2006 como en 2007. Esta estabilidad se debe, desde el punto

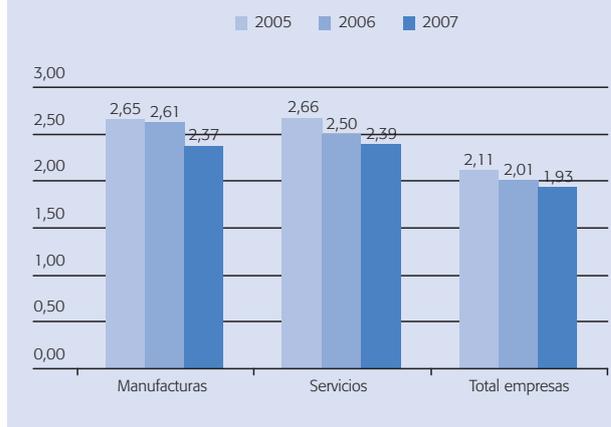
de vista de las categorías del gasto, al fuerte crecimiento que han experimentado los gastos en adquisición de maquinaria, equipos y *hardware* o software, especialmente en el sector financiero.

En la muestra de empresas con gasto de I+D interna, que incluye tanto empresas pequeñas como grandes, la reducción de la intensidad de los gastos en innovación ha sido, en 2007, mayor que la comentada para la muestra de empresas de más de 200 empleados. El recorte en la intensidad se aproxima a dos décimas de punto porcentual sobre el valor de las ventas. En esta muestra de empresas la caída en la intensidad se ha producido tanto en las manufacturas como en los servicios. El gráfico 145 indica una fuerte caída en la intensidad del gasto de innovación en las manufacturas durante el año 2007. En los servicios, con intensidades medias muy superiores a la muestra de empresas grandes de servicios, también se han producido recortes tanto en el año 2006 como en 2007.

**Gráfico 144.** Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con 200 o más trabajadores



**Gráfico 145.** Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con gastos en I+D interna



## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

### GASTO TOTAL E INTENSIDAD EN I+D

El crecimiento del gasto en I+D interna en la muestra de empresas grandes fue el 0,5% y en la muestra de empresas con I+D interna el comportamiento fue más dinámico, con unos gastos que crecen al 2,5% (tabla 31).

En 2007 se producen importantes reducciones en la intensidad del gasto en I+D interna en ambas muestras de empresas (gráficos 146 y 147). La reducción de la intensidad del

gasto en I+D interna es un fenómeno más acentuado en las manufacturas, si bien los servicios también presentan reducciones en dicha intensidad.

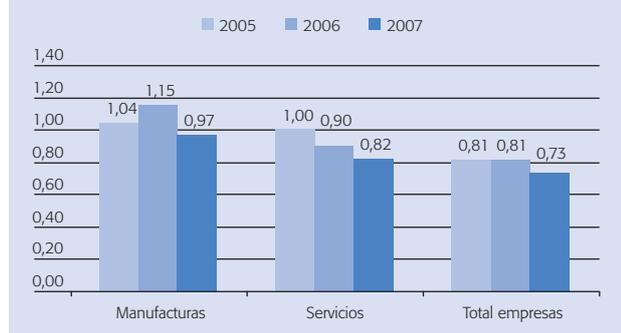
El otro componente de los gastos totales en I+D de la empresa, la I+D externa, se mantiene en niveles de intensidad muy similares a los del año 2006 en ambas muestras y tanto para las manufacturas como para los servicios. Se frena así la evolución negativa, especialmente intensa en los años 2004 y 2006, de este indicador (tablas 32 y 33).

**Tabla 31.** Tasa de crecimiento de los gastos en I+D interna

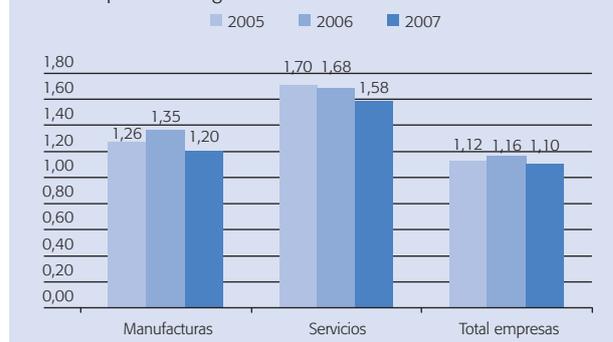
	Empresas con 200 o más trabajadores				Empresas con gastos en I+D interna			
	Tasa 03/04	Tasa 04/05	Tasa 05/06	Tasa 06/07	Tasa 03/04	Tasa 04/05	Tasa 05/06	Tasa 06/07
Manufacturas	12,3	9,5	11,6	-6,2	9,5	7,9	10,0	-2,9
Servicios	-5,3	15,5	5,8	8,1	-1,6	13,9	17,5	6,8
Total empresas	3,8	11,3	9,8	0,5	3,7	10,0	12,9	2,5

Porcentaje. Medias ponderadas

**Gráfico 146.** Evolución de la intensidad de los gastos en I+D interna. Empresas con 200 o más trabajadores



**Gráfico 147.** Evolución de la intensidad de los gastos en I+D interna. Empresas con gastos en I+D interna



## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

**Tabla 32.** Intensidad de los componentes del gasto en innovación<sup>(a)</sup>. Empresas con 200 o más trabajadores

	Manufacturas		Servicios		Total empresas	
	Variación 05/06	Variación 06/07	Variación 05/06	Variación 06/07	Variación 05/06	Variación 06/07
Innovación	-0,03	-0,26	-0,03	0,02	-0,06	-0,06
I+D interna	0,09	-0,15	0,00	-0,02	0,02	-0,06
I+D externa	-0,14	-0,01	0,00	0,00	-0,06	0,00
Adquisición de otros conocimientos externos	0,14	0,00	0,03	-0,02	0,07	0,00
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software	-0,11	-0,04	-0,07	0,08	-0,08	0,03
Introducción de innovaciones en el mercado	-0,01	-0,06	0,01	-0,03	-0,01	-0,03
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	0,00	0,00	-0,02	0,02	-0,01	0,01
Formación	0,00	0,00	0,02	-0,01	0,01	-0,01

<sup>(a)</sup> Medias ponderadas

**Tabla 33.** Intensidad de los componentes del gasto en innovación<sup>(a)</sup>. Empresas con gastos en I+D interna

	Manufacturas		Servicios		Total empresas	
	Variación 05/06	Variación 06/07	Variación 05/06	Variación 06/07	Variación 05/06	Variación 06/07
Innovación	-0,04	-0,24	-0,16	-0,11	-0,10	-0,08
I+D interna	0,09	-0,15	-0,02	-0,10	0,04	-0,06
I+D externa	-0,12	0,00	0,03	0,01	-0,07	0,01
Adquisición de otros conocimientos externos	0,12	0,01	-0,01	-0,05	0,05	-0,01
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software	-0,11	-0,03	-0,14	0,11	-0,10	0,02
Introducción de innovaciones en el mercado	-0,02	-0,07	0,04	-0,08	0,00	-0,05
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	0,00	0,00	-0,05	0,00	-0,02	0,01
Formación	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00

<sup>(a)</sup> Medias ponderadas

**Resultados tecnológicos de las empresas**

Cuando se comparan las proporciones de empresas con innovaciones de producto y proceso entre 2005 y 2007, con las del trienio inmediatamente anterior (2003 a 2005), se observa un ligero incremento en la muestra de empresas grandes, lo que es coherente con el aumento sostenido del gasto durante todo el período (tabla 34). En el caso de las empresas con I+D interna, si bien las proporciones de empresas con innovaciones son mayores, se aprecia una mayor estabilidad a lo largo del tiempo (lo cual es consistente con la mayor persistencia en las actividades tecnológicas de este

grupo de empresas). Como pauta general, puede afirmarse que las respuestas dadas por las empresas indican que en las comparaciones de más largo plazo (trienio 2007-2005 respecto a 2005-2003) se aprecian incrementos en el porcentaje de empresas que obtienen resultados tecnológicos en forma de innovaciones de proceso o de producto. Sin embargo, en las comparaciones de menor plazo (trienio 2007-2005 respecto a 2006-2004) se observan disminuciones en el porcentaje de empresas que declaran obtener resultados tecnológicos. Esto último es coherente con la reducción que hemos comentado en la intensidad del gasto en innovación en los años 2006 y 2007.

**Tabla 34.** Proporción de empresas con innovación de producto y proceso

	Manufacturas		Servicios		Total empresas	
	Valor 03/05	Valor 04/06	Valor 05/07	Valor 03/05	Valor 04/06	Valor 05/07
<b>Innovación de producto</b>						
Manufacturas	58,8	63,4	63,5	78,3	79,4	76,9
Servicios	25,0	26,2	25,1	72,1	69,9	71,1
Total empresas	38,1	41,0	40,3	75,0	74,8	74,0
<b>Innovación de proceso</b>						
Manufacturas	64,8	69,7	70,1	71,1	73,4	68,6
Servicios	35,3	40,4	40,0	61,1	57,5	59,5
Total empresas	47,9	52,9	52,1	67,3	67,6	65,5

La evolución relativamente estable en las proporciones de empresas con resultados tecnológicos vino acompañada de un comportamiento también moderado de las ventas innovadoras. Como puede observarse en el gráfico 148, las ventas asociadas a nuevos productos se incrementaron en un 1% en la muestra de empresas grandes (frente al 1,6 de aumento del año previo). Cabe destacar el comportamiento especialmente negativo de las empresas de servicios, que parecen haber tenido más problemas en el año 2007 para comercializar sus innovaciones de producto que en el año

anterior, con una reducción de las ventas innovadoras superior al 7%, que compensó sobradamente el 5,8% de aumento del año 2006. Esta dificultad podría asociarse a la intensidad de los gastos de introducción de innovaciones en el mercado en este grupo de empresas, que es el componente de los gastos de innovación con una mayor caída en 2007. En la muestra de empresas con I+D interna la evolución de las ventas innovadoras es muy similar (gráfico 149). Globalmente las ventas crecen de forma muy moderada, principalmente debido al comportamiento del sector de la cons-

## V.2. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

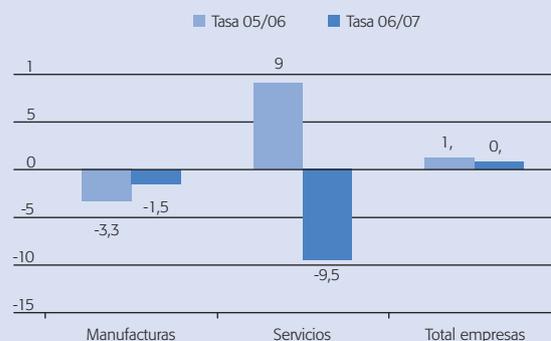
trucción. Las empresas manufactureras mantienen la tendencia a la baja, aunque menos acentuada que en el año anterior, mientras que las empresas de servicios reducen sus ventas innovadoras en casi una tercera parte (tabla 35).

Cabe recordar que, también en este caso, las empresas de servicios muestran una importante reducción de la intensidad de los gastos de introducción de innovaciones en el mercado (-0.08).

**Gráfico 148.** Variación en las ventas innovadoras: 2005-2007. Empresas con 200 o más trabajadores



**Gráfico 149.** Variación en las ventas innovadoras: 2005-2007. Empresas con gastos en I+D interna



**Tabla 35.** Intensidad de los resultados tecnológicos<sup>(a)</sup>

	Empresas con 200 o más trabajadores <sup>(b)</sup>			Empresas con gastos en I+D interna <sup>(b)</sup>		
	Valor 2005	Valor 2006	Valor 2007	Valor 2005	Valor 2006	Valor 2007
Ventas innovadoras						
Manufacturas	39,1	35,2	35,4	40,9	37,6	36,1
Servicios	24,2	30,0	22,6	23,8	32,8	23,3
Total empresas	31,2	32,8	33,8	34,2	35,4	36,2

<sup>(a)</sup> Medias ponderadas

<sup>(b)</sup> La muestra está compuesta por las empresas con innovación de producto en el año inicial



## VI. Consideraciones finales

Como todos los años, este informe presenta dos visiones del sistema español de innovación: una es la que reflejan los datos estadísticos y, la otra, es la del grupo de expertos a quienes Cotec consulta anualmente sobre su percepción de la situación actual y sus expectativas de futuro, y que ya ha demostrado una notable capacidad de anticipación.

Por primera vez desde hace muchos años estas dos visiones divergen. Los datos estadísticos, que llegan hasta 2007, dan cuenta de que se ha mantenido hasta entonces la evolución positiva de la última década. Sin embargo, las opiniones de los expertos sobre la situación a finales de 2008, especialmente sobre las expectativas futuras, son claramente negativas, en consonancia con la actual crisis.

En 2007, el gasto empresarial en I+D creció el 14% y el público el 12%, ambos por encima de sus promedios de la última década, y por encima de los valores registrados en la mayoría de los países europeos. El gasto empresarial supone ya cerca de los 7.500 millones de euros y el público se aproxima a los 6.000. En comparación con las cifras de hace una década, el gasto privado se ha cuadruplicado y el público se ha triplicado; pero se sigue manteniendo el crónico desequilibrio entre la financiación pública y la privada, ya que esta última sólo cubre el 46% del gasto total, todavía lejos del objetivo del 66% que fija la Agenda de Lisboa.

El número de personas dedicadas a tareas de I+D ha superado por primera vez en 2007 el umbral de 200.000 en equivalentes a jornada completa. De éstos, algo más de 122.000 son investigadores, cuyo 35% trabaja en las empresas. En esta última década, con fluctuaciones anuales en su crecimiento, el número de investigadores del sector público se ha duplicado y el de investigadores de las empresas se ha más que triplicado.

No cabe duda de que España ha conseguido en estos últimos años incorporarse a lo que ahora se conoce como Espa-

cio Europeo de Investigación, aunque todavía no con la presencia que debería esperarse de su peso económico. Después del retroceso experimentado en el VI Programa Marco, la participación española en los dos primeros años de vigencia del VII Programa Marco vuelve al nivel de los programas anteriores más exitosos. Y afortunadamente esto ocurre también en el número de proyectos en los que España ostenta el liderazgo, aunque también esto demuestra que habrá que seguir trabajando para alcanzar los objetivos marcados, que suponían mejorar nuestra participación histórica.

La construcción del Espacio Europeo de Investigación plantea a España nuevos desafíos. Para nuestra actividad científica, el Consejo Europeo de Investigación (ERC) ofrece oportunidades que sin duda habrá que aprovechar, y será una plataforma muy adecuada para reconocer y apoyar la excelencia investigadora. Nuestra educación superior y nuestra innovación deberían verse reforzadas con el recientemente creado Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT). En las primeras convocatorias del ERC, España sólo está representada con algo menos del 5% del total de propuestas aceptadas, lo que deja un claro margen para la mejora. El EIT espera tener en marcha varias Comunidades de Conocimiento e Innovación (CCI) a comienzos de 2010, en las tres áreas que ha definido como prioritarias. Para España es tan importante la participación en las primeras CCI como asegurar que las nuevas áreas que se designen sean atractivas para la innovación de las empresas españolas.

Y el esfuerzo para mejorar nuestra capacidad de innovación deberá ser especialmente importante, porque los indicadores de *output* más directamente ligados a los resultados empresariales no son nada alentadores. En 2007 se constata el estancamiento de los sectores de alta y media-alta tecnología, tanto en su cifra de negocio como en el valor añadido que generan, especialmente en su comercio internacional. En

## VI. Consideraciones finales

promedio, las exportaciones españolas de alta tecnología, con bastantes fluctuaciones e incluso años de retroceso, crecieron el 0,6% anual entre 2001 y 2007. El crecimiento en este último año fue negativo, el -4,3%, mientras el conjunto de las exportaciones españolas creció el 8,6%.

En cambio, la capacidad de producción científica, medida en publicaciones en revistas de difusión internacional, ha mantenido la tendencia de crecimiento de los últimos años. En 2007 creció un 10%, tres puntos por encima del promedio anual de la década, con lo que la producción científica española representa ya el 3,2% de la producción mundial. Ha registrado igualmente un comportamiento positivo otro destacado indicador de *output*, como son las patentes. En el caso de las europeas (EPO) de origen español, su crecimiento en 2007 fue el 16,5%, cuatro puntos por encima del crecimiento medio de la última década. En cuanto a las patentes internacionales (PCT), las de origen español mantienen desde hace años una tendencia creciente, aunque con grandes fluctuaciones. En 2007 se presentaron más solicitudes que en el año anterior (7,6%). Pero estas positivas tasas de crecimiento no deben hacer olvidar nuestra débil posición internacional, claramente reflejada en el exiguo 0,4% que suponen las patentes triádicas de origen español en el total mundial.

Con todo, los datos disponibles ponen claramente de manifiesto el esfuerzo realizado por nuestra sociedad, un esfuerzo que comenzó hace más de una década, y que nos puso en condiciones de hacer razonable y exigible un gran aumento de los fondos públicos dedicados a I+D e innovación de estos últimos cuatro años. Así, en 2008, las partidas destinadas a I+D e innovación en los presupuestos generales del Estado llegaron a la cifra de 9.427 millones de euros, que duplican lo presupuestado en 2004. Este hecho supuso el final de una etapa de altas tasas de crecimiento de los fondos públicos, que llegaron a ser del 30% en 2005, para pasar a una previsible fase de consolidación y optimización del uso de esos fondos. La vuelta a tasas más moderadas ha coincidido con la crisis financiera, y ha sido en estas circunstancias cuando Cotec ha

recogido, en una encuesta realizada a finales de 2008, la visión de sus expertos.

En líneas generales, la opinión recogida puede resumirse diciendo que la importancia relativa atribuida a cada uno de los problemas que afronta nuestro sistema de innovación no se ha alterado significativamente, pero sí lo ha hecho la previsión de su futura evolución, en un sentido mucho más pesimista que el de años anteriores.

Los problemas que los expertos han considerado este año más graves son el reducido número de empresas que basan su competitividad en la innovación, la baja propensión del mercado financiero a apoyar proyectos innovadores y la escasa orientación de la investigación pública a las necesidades empresariales. Además el porcentaje de expertos que consideran estos problemas muy importantes ha aumentado respecto al del año anterior.

Por lo que respecta a las tendencias, los expertos sólo prevén ligeras mejoras en la eficiencia de las estructuras de interfaz y en la comprensión por parte de los investigadores de la necesidad de ofrecer productos y servicios innovadores. En todos los demás aspectos, las previsiones apuntan a un deterioro de la situación, a la par que aumenta el porcentaje de expertos que expresan opiniones muy pesimistas. Esto afecta especialmente a las expectativas de disponibilidad de fondos públicos, presumiblemente como consecuencia de la crisis. También se prevé un fuerte deterioro de la competitividad tecnológica de nuestras empresas y en su actitud ante la innovación. Y es, por supuesto, preocupante que la actual situación de crisis lleve a los expertos a pensar que pueda resentirse la cultura de la calidad y del diseño, que había experimentado una perceptible mejora en años anteriores.

Por todos estos motivos, el índice Cotec para 2008 ha experimentado la caída más pronunciada de toda su historia, situándose en su valor más bajo desde 2003. Esto viene a confirmar que puede estar en peligro la supervivencia del núcleo de un sistema de innovación que comenzaba a liderar un apreciable cambio en la capacidad tecnológica española, como hacen patente los datos estadísticos hasta 2007.

2

Segunda parte: **Información numérica**



## Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

**Tabla A.** Datos de la situación de España y de los países de la OCDE, 2006

País	Población (millones)	PIB (millones \$PPC)	Gasto en I+D (millones \$PPC)	PIB (\$) por habitante	Gasto en I+D por habitante (\$PPC)	Gasto en I+D (% del PIB)
Alemania	82,4	2.630.804	66.716,1	31.940	810,0	2,54
Australia	20,8	740.791	14.867,5	35.586	714,2	2,01
Austria	8,3	294.933	7.242,9	35.612	874,5	2,46
Bélgica	10,5	353.479	6.661,8 <sup>(p)</sup>	33.527	631,9 <sup>(p)</sup>	1,88 <sup>(p)</sup>
Canadá	32,6	1.200.968	23.306,0 <sup>(p)</sup>	36.784	713,8 <sup>(p)</sup>	1,94 <sup>(p)</sup>
Corea	48,3	1.112.889	35.885,8	23.043	743,0	3,22
Dinamarca	5,4	191.393	4.713,3	35.202	866,9	2,46
España	44,1	1.294.828	15.595,7	29.382	353,9	1,20
Estados Unidos	299,2	13.116.500	348.658,0	43.839	1.165,3	2,66
Finlandia	5,3	172.378	5.945,3	32.732	1.128,9	3,45
Francia	63,2	1.979.054	41.507,9 <sup>(p)</sup>	31.316	656,8 <sup>(p)</sup>	2,10 <sup>(p)</sup>
Grecia	11,1	303.604	1.734,6	27.233	155,6	0,57
Hungría	10,1	183.127	1.831,3	18.183	181,8	1,00
Irlanda	4,3	173.179	2.290,4 <sup>(p)</sup>	40.716	538,5 <sup>(p)</sup>	1,32 <sup>(p)</sup>
Islandia	0,3	11.127	293,0 <sup>(b)</sup>	36.561	990,4 <sup>(b)</sup>	2,77 <sup>(b)</sup>
Italia	58,9	1.704.426	19.383,8	28.917	328,9	1,14
Japón	127,8	4.088.916	138.782,1	32.006	1.086,3	3,39
Luxemburgo	0,5	36.937	614,8	78.157	1.300,9	1,66
México	104,7	1.428.208	5.919,0 <sup>(b)</sup>	13.635	57,0 <sup>(b)</sup>	0,46 <sup>(b)</sup>
Noruega	4,7	243.260	3.686,2	52.191	790,9	1,52
Nueva Zelanda	4,1	108.607	1.189,3 <sup>(b)</sup>	26.221	290,0 <sup>(b)</sup>	1,16 <sup>(b)</sup>
Holanda	16,3	597.232	10.345,8 <sup>(p)</sup>	36.548	633,1 <sup>(p)</sup>	1,73 <sup>(p)</sup>
Polonia	38,1	559.532	3.110,0	14.674	81,6	0,56
Portugal	10,6	220.962	2.218,7	20.876	209,6	1,00
Reino Unido	60,6	2.000.052	35.590,8	33.011	587,4	1,78
República Checa	10,3	224.843	3.489,1	21.900	339,9	1,55
República Eslovaca	5,4	94.797	467,1	17.585	86,7	0,49
Suecia	9,1	316.657	11.846,3	34.870	1.304,5	3,74
Suiza	7,5	285.786	7.479,2 <sup>(a)</sup>	38.314	1.015,6 <sup>(a)</sup>	2,90 <sup>(a)</sup>
Turquía	73,0	841.781	4.883,7	11.535	66,9	0,58
<b>Total UE-27</b>	<b>493,9</b>	<b>13.837.580</b>	<b>244.655,3</b>	<b>28.015</b>	<b>495,3</b>	<b>1,77</b>
<b>Total OCDE</b>	<b>1.177,4</b>	<b>36.511.052</b>	<b>825.562,6</b>	<b>31.009</b>	<b>701,2</b>	<b>2,26</b>

<sup>(a)</sup> Datos de 2004.

<sup>(b)</sup> Datos de 2005.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.



# Tecnología y competitividad

## La evolución de los factores de la innovación tecnológica

### El esfuerzo inversor en I+D de España

Tabla 1.1. Gasto en actividades de I+D en España desde 1995 a 2007

Años	Gasto total (MEUR corrientes)	Gasto total (MEUR constantes 2000)	Gasto total/PIBpm (%)	Gasto total/Población (euros por habitante) Índice 100 = 2000
1995	3.550,11	4.091,51	0,79	64,3
1996	3.852,63	4.291,73	0,81	70,1
1997	4.038,90	4.394,47	0,80	72,9
1998	4.715,02	5.005,95	0,87	84,3
1999	4.995,36	5.167,84	0,86	88,7
2000	5.718,99	5.718,99	0,91	100,0
2001	6.496,01	6.234,30	0,95	111,6
2002	7.193,54	6.618,56	0,99	121,1
2003	8.213,04	7.255,97	1,05	136,7
2004	8.945,76	7.597,57	1,06	145,8
2005	10.196,87	8.304,19	1,12	164,0
2006	11.815,22	9.248,27	1,20	187,9
2007	13.342,37	10.122,42	1,27	207,8

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2008) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.2.** España. Gasto interno total en I+D en porcentaje del PIB, por sector de ejecución, 1995-2007

Años	PIB <sup>(a)</sup>	Gastos internos totales en I+D <sup>(b)</sup>	Gastos en I+D como porcentaje del PIB			
			Total	Administración Pública	Enseñanza superior	Empresas e IPSFL
1995	447.205	3.550	0,79	0,15	0,25	0,39
1996	473.855	3.853	0,81	0,15	0,26	0,40
1997	503.921	4.039	0,80	0,14	0,26	0,40
1998	539.493	4.715	0,87	0,14	0,27	0,47
1999	579.942	4.995	0,86	0,15	0,26	0,46
2000	630.263	5.719	0,91	0,14	0,27	0,50
2001	680.678	6.496	0,95	0,15	0,28	0,53
2002	729.206	7.194	0,99	0,15	0,29	0,54
2003	782.929	8.213	1,05	0,16	0,32	0,57
2004	841.042	8.946	1,06	0,17	0,31	0,58
2005	908.792	10.197	1,12	0,19	0,33	0,61
2006	982.303	11.815	1,20	0,20	0,33	0,67
2007	1.050.595	13.342	1,27	0,22	0,33	0,71

<sup>(a)</sup> PIB base 2000. Millones de euros corrientes. Precios de mercado.

<sup>(b)</sup> Millones de euros.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 1.3.** España. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución entre 1995 y 2007 (en millones de euros corrientes y constantes)

Años	Administración Pública			Enseñanza superior			Empresas			IPSFL			TOTAL	
	Crte.	Cte. 2000	%	Crte.	Cte. 2000	%	Crte.	Cte. 2000	%	Crte.	Cte. 2000	%	Crte.	Cte. 2000
1995	661	762	18,6	1.137	1.310	32,0	1.712	1.973	48,2	40	46	1,1	3.550	4.092
1996	705	785	18,3	1.243	1.284	32,3	1.863	2.075	48,3	42	47	1,1	3.853	4.292
1997	702	763	17,4	1.322	1.438	32,7	1.971	2.144	48,8	45	48	1,1	4.039	4.394
1998	767	815	16,3	1.439	1.527	30,5	2.457	2.609	52,1	52	55	1,1	4.715	5.006
1999	843	872	16,9	1.505	1.557	30,1	2.597	2.687	52,0	50	52	1,0	4.995	5.168
2000	905	905	15,8	1.694	1.694	29,6	3.069	3.069	53,7	51	51	0,9	5.719	5.719
2001	989	949	15,2	1.925	1.848	29,6	3.529	3.387	54,3	52	50	0,8	6.496	6.234
2002	1.108	1.019	15,4	2.142	1.971	29,8	3.926	3.613	54,6	17	16	0,2	7.194	6.619
2003	1.262	1.115	15,4	2.492	2.202	30,3	4.443	3.926	54,1	16	14	0,2	8.213	7.256
2004	1.428	1.212	16,0	2.642	2.244	29,5	4.865	4.132	54,4	12	10	0,1	8.946	7.598
2005	1.738	1.415	17,0	2.960	2.411	29,0	5.485	4.467	53,8	14	11	0,1	10.197	8.304
2006	1.971	1.543	16,7	3.266	2.556	27,6	6.558	5.133	55,5	21	17	0,2	11.815	9.248
2007	2.349	1.782	17,6	3.519	2.669	26,4	7.454	5.655	55,9	21	16	0,2	13.342	10.122

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## El esfuerzo en I+D en las regiones españolas

Tabla 1.4. España. Gasto total en I+D en porcentaje del PIB regional por comunidades autónomas, entre 1995 y 2007 (PIB base 2000)

Comunidades autónomas	Gasto total en I+D en porcentaje del PIB regional													PIB per cápita (euros)	Personal de I+D/ 1.000 ocupados
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007	2007
Andalucía	0,57	0,59	0,58	0,65	0,62	0,65	0,59	0,60	0,85	0,76	0,84	0,89	1,02	18.154	6,87
Castilla-La Mancha	0,42	0,40	0,51	0,48	0,33	0,56	0,31	0,43	0,42	0,41	0,41	0,47	0,60	18.294	3,44
Extremadura	0,28	0,34	0,39	0,43	0,40	0,54	0,59	0,59	0,62	0,41	0,68	0,72	0,74	16.109	4,52
Galicia	0,47	0,47	0,52	0,53	0,54	0,64	0,69	0,79	0,85	0,85	0,87	0,89	1,03	19.739	7,26
<b>Regiones de convergencia</b>	<b>0,51</b>	<b>0,52</b>	<b>0,54</b>	<b>0,58</b>	<b>0,54</b>	<b>0,62</b>	<b>0,57</b>	<b>0,61</b>	<b>0,77</b>	<b>0,71</b>	<b>0,77</b>	<b>0,82</b>	<b>0,94</b>	<b>18.328</b>	<b>6,27</b>
Aragón	0,60	0,56	0,52	0,69	0,74	0,69	0,67	0,71	0,70	0,69	0,79	0,87	0,90	25.604	10,68
Asturias	0,53	0,57	0,53	0,55	0,59	0,82	0,66	0,62	0,67	0,65	0,70	0,88	0,93	21.578	7,28
Baleares	0,16	0,19	0,21	0,26	0,23	0,22	0,22	0,24	0,24	0,26	0,27	0,29	0,33	25.342	3,07
Canarias	0,42	0,48	0,42	0,50	0,45	0,47	0,49	0,58	0,52	0,58	0,58	0,65	0,64	20.673	4,93
Cantabria	0,54	0,52	0,57	0,83	0,59	0,46	0,55	0,53	0,45	0,44	0,45	0,79	0,88	23.446	7,03
Castilla y León	0,49	0,51	0,51	0,51	0,62	0,64	0,80	0,80	0,86	0,93	0,89	0,97	1,10	22.680	9,10
Cataluña	0,89	0,90	0,92	1,06	1,03	1,06	1,04	1,19	1,27	1,33	1,35	1,42	1,48	27.443	12,26
Ceuta y Melilla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,10	0,13	0,19	0,20	21.434	1,25
Com. Valenciana	0,49	0,55	0,55	0,60	0,59	0,71	0,67	0,77	0,83	0,89	0,98	0,95	0,96	21.218	8,02
Madrid	1,61	1,61	1,52	1,56	1,57	1,58	1,64	1,76	1,69	1,64	1,81	1,96	1,93	30.419	16,37
Murcia	0,49	0,49	0,51	0,55	0,62	0,69	0,61	0,54	0,68	0,65	0,73	0,76	0,92	19.324	9,09
Navarra	0,73	0,74	0,71	0,82	0,91	0,87	0,98	1,05	1,34	1,80	1,68	1,91	1,88	29.549	16,84
País Vasco	1,14	1,20	1,13	1,22	1,13	1,16	1,32	1,29	1,39	1,51	1,48	1,58	1,88	30.450	15,72
La Rioja	0,34	0,37	0,37	0,48	0,46	0,57	0,45	0,54	0,63	0,66	0,66	1,04	1,16	25.133	8,05
<b>Regiones de no convergencia</b>	<b>0,89</b>	<b>0,91</b>	<b>0,88</b>	<b>0,97</b>	<b>0,96</b>	<b>1,00</b>	<b>1,02</b>	<b>1,10</b>	<b>1,14</b>	<b>1,18</b>	<b>1,23</b>	<b>1,32</b>	<b>1,37</b>	<b>25.658</b>	<b>11,27</b>
<b>España</b>	<b>0,79</b>	<b>0,81</b>	<b>0,80</b>	<b>0,87</b>	<b>0,86</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>	<b>0,99</b>	<b>1,05</b>	<b>1,06</b>	<b>1,12</b>	<b>1,20</b>	<b>1,27</b>	<b>23.412</b>	<b>9,88</b>

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007» y «Contabilidad Regional de España». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.5.** España. Gasto total en I+D por comunidades autónomas entre 1995 y 2007, en millones de euros y en porcentaje del total nacional

Comunidades autónomas	Gasto total en I+D											
	Millones de euros						En porcentaje del total nacional					
	1995	2000	2002	2004	2006	2007	1995	2000	2002	2004	2006	2007
Andalucía	345	542	586	883	1.214	1.479	9,7	9,5	8,2	9,9	10,3	11,1
Castilla-La Mancha	67	119	105	117	156	214	1,9	2,1	1,5	1,3	1,3	1,6
Extremadura	21	57	71	57	117	129	0,6	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0
Galicia	118	209	293	366	450	556	3,3	3,7	4,1	4,1	3,8	4,2
<b>Regiones de convergencia</b>	<b>551</b>	<b>927</b>	<b>1.056</b>	<b>1.423</b>	<b>1.936</b>	<b>2.377</b>	<b>15,5</b>	<b>16,2</b>	<b>14,7</b>	<b>15,9</b>	<b>16,4</b>	<b>17,8</b>
Aragón	87	134	160	180	263	297	2,5	2,3	2,2	2,0	2,2	2,2
Asturias	58	115	99	116	188	212	1,6	2,0	1,4	1,3	1,6	1,6
Baleares	17	35	45	55	71	87	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Canarias	72	119	173	199	255	267	2,0	2,1	2,4	2,2	2,2	2,0
Cantabria	30	36	48	46	98	117	0,9	0,6	0,7	0,5	0,8	0,9
Castilla y León	134	223	318	423	511	621	3,8	3,9	4,4	4,7	4,3	4,7
Cataluña	747	1.262	1.628	2.107	2.614	2.909	21,0	22,1	22,6	23,6	22,1	21,8
Com. Valenciana	209	431	548	732	913	978	5,9	7,5	7,6	8,2	7,7	7,3
Madrid	1.206	1.752	2.278	2.447	3.416	3.584	34,0	30,6	31,7	27,4	28,9	26,9
Murcia	51	104	98	138	193	248	1,4	1,8	1,4	1,5	1,6	1,9
Navarra	55	95	131	257	317	334	1,6	1,7	1,8	2,9	2,7	2,5
País Vasco	321	460	582	778	959	1.217	9,0	8,0	8,1	8,7	8,1	9,1
La Rioja	12	27	29	41	75	90	0,3	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7
<b>Regiones de no convergencia</b>	<b>2.999</b>	<b>4.792</b>	<b>6.137</b>	<b>7.523</b>	<b>9.879</b>	<b>10.965</b>	<b>84,5</b>	<b>83,8</b>	<b>85,3</b>	<b>84,1</b>	<b>83,6</b>	<b>82,2</b>
<b>España</b>	<b>3.550</b>	<b>5.719</b>	<b>7.194</b>	<b>8.946</b>	<b>11.815</b>	<b>13.342</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.6.** España. Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas entre 2002 y 2007 (en euros por habitante)

Comunidades autónomas	Gasto en I+D por habitante					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Andalucía	77,0	117,5	112,5	131,8	150,6	180,3
Aragón	130,4	135,3	141,9	173,2	203,2	223,7
Asturias	92,0	105,5	108,0	128,0	175,0	196,0
Baleares	47,8	48,5	55,6	61,4	68,6	80,9
Canarias	91,3	87,9	101,2	107,3	125,6	128,5
Cantabria	88,0	78,9	82,1	90,8	171,3	201,8
Castilla y León	127,7	147,0	168,5	173,0	202,2	242,7
Castilla-La Mancha	58,0	60,0	61,5	65,5	78,7	104,7
Cataluña	242,8	275,3	301,2	322,7	362,6	395,0
Comunidad Valenciana	122,6	139,1	156,0	180,5	186,9	194,4
Extremadura	66,5	75,2	52,5	95,0	107,6	117,5
Galicia	106,6	123,0	132,6	146,4	162,1	199,6
Madrid	398,3	404,2	410,4	484,9	561,7	571,5
Murcia	76,9	103,8	103,5	124,1	138,3	173,6
Navarra	226,4	304,3	433,0	428,6	523,2	538,2
País Vasco	275,4	315,5	366,4	388,5	447,9	564,1
La Rioja	102,6	125,0	136,7	144,2	243,2	284,1
Ceuta y Melilla	5,5	11,7	17,1	24,0	35,6	41,0
<b>ESPAÑA</b>	<b>168,4</b>	<b>190,1</b>	<b>202,8</b>	<b>228,1</b>	<b>261,4</b>	<b>289,1</b>

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) 2007», «Padrón municipal». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

### El esfuerzo inversor en I+D de España. Comparación con los países de la OCDE

**Tabla 1.7.** Evolución del gasto total en I+D para España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en millones de dólares PPC)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Cuatro grandes
1995	40.298,6	5.011,1	27.525,5	11.714,8	1.815,7 <sup>(a)</sup>	21.946,0	101.484,9
1996	41.514,8	5.372,5	28.194,0	12.242,1	2.036,5	22.379,2	104.330,1
1997	43.308,7	5.616,9	28.508,5 <sup>(a)</sup>	13.223,2 <sup>(a)</sup>	2.216,5	23.097,9	108.138,2
1998	45.199,3	6.559,4	29.288,8	14.160,4	2.416,3	23.961,6	112.610,1
1999	49.431,5	6.817,9	30.762,9	14.081,1	2.638,1	25.938,5	120.214,0
2000	52.283,5	7.780,7	32.920,3 <sup>(a)</sup>	15.229,6	2.601,7	27.823,9	128.257,2
2001	54.447,9	8.421,1	35.818,8	16.810,3	2.611,8	29.190,9	136.267,9
2002	56.657,0	9.808,5	38.152,9	17.268,9	2.472,3	30.635,7	142.714,5
2003	59.483,5	10.917,2	36.886,5	17.309,0	2.477,5	31.070,7	144.749,7
2004	61.393,1	11.799,5	38.024,9 <sup>(a)</sup>	17.500,7	2.773,6	32.056,9	148.975,5
2005	62.448,4	13.283,9	39.270,1	17.827,0	2.936,4	33.413,4	152.958,9
2006	66.716,1	15.595,7	41.507,9 <sup>(p)</sup>	19.383,8	3.110,0	35.590,8	163.198,7
2007	69.334,4	n.d.	43.359,6 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

**Tabla 1.8.** Gasto interno total en I+D en porcentaje del PIBpm para España, los cuatro grandes países europeos, Polonia, UE-27, Australia, Corea, EEUU, Japón y OCDE entre 1995 y 2007

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido						
						UE-27	Australia	Corea <sup>(b)</sup>	EEUU	Japón	OCDE	
1995	2,19	0,79	2,29	0,97	0,63 <sup>(a)</sup>	1,94	1,67	—	2,37	2,51	2,92	2,06 <sup>(a)</sup>
1996	2,19	0,81	2,27	0,99	0,65	1,86	1,66	1,61	2,42	2,55	2,81 <sup>(a)</sup>	2,08
1997	2,24	0,80	2,19 <sup>(a)</sup>	1,03 <sup>(a)</sup>	0,65	1,80	1,67	—	2,48	2,58	2,87	2,10
1998	2,27	0,87	2,14	1,05	0,67	1,79	1,67	1,47	2,34	2,61 <sup>(a)</sup>	3,00	2,13
1999	2,40	0,86	2,16	1,02	0,69	1,86	1,72	—	2,25	2,66	3,02	2,17
2000	2,45	0,91	2,15 <sup>(a)</sup>	1,05	0,64	1,85	1,74	1,51	2,39	2,75	3,04	2,21
2001	2,46	0,91	2,20	1,09	0,62	1,82	1,76	—	2,59	2,76	3,12	2,25
2002	2,49	0,99	2,23	1,13	0,56	1,82	1,77	1,69	2,53	2,66	3,17	2,22
2003	2,52	1,05	2,17	1,11	0,54	1,78	1,76	—	2,63	2,66	3,20	2,22
2004	2,49	1,06	2,15 <sup>(a)</sup>	1,10	0,56	1,71	1,73	1,78	2,85	2,59	3,17	2,19
2005	2,48	1,12	2,10	1,09	0,57	1,76	1,74	—	2,98	2,62	3,32	2,23
2006	2,54	1,20	2,10 <sup>(p)</sup>	1,14	0,56	1,78	1,77	2,01	3,22	2,66	3,39	2,26
2007	2,53	n.d.	2,08 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2,68 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(b)</sup> No incluye la I+D en ciencias sociales y humanidades.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.9.** Evolución del gasto total en I+D por persona, para España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en dólares PPC)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Promedio Cuatro grandes	España/C. grandes (%)
1995	493,5	127,2	463,3	206,1	47,4 <sup>(a)</sup>	378,2	385,3	33,0
1996	506,9	136,1	472,9	215,3	53,2	384,8	395,0	34,5
1997	527,8	141,9	476,5 <sup>(a)</sup>	232,4	57,9 <sup>(a)</sup>	396,1	408,2	34,8
1998	551,0	165,1	487,8	248,8	63,1	409,8	424,4	38,9
1999	602,2	170,8	509,8	247,4	68,9	442,0	450,3	37,9
2000	636,1	193,2	541,9 <sup>(a)</sup>	267,5	68,0	472,5	479,5	40,3
2001	661,3	206,8	585,5	295,0	68,3	493,8	508,9	40,6
2002	686,9	237,4	619,2	302,1	64,7	516,4	531,2	44,7
2003	720,8	259,9	594,5	300,5	64,9	521,7	534,4	48,6
2004	744,2	276,4	608,9 <sup>(a)</sup>	300,8	72,7	535,8	547,4	50,5
2005	757,3	306,1	625,1	304,2	77,0	554,9	560,4	54,6
2006	810,0	353,9	656,8 <sup>(p)</sup>	328,9	81,6	587,4	595,8	59,4
2007	842,9	n.d.	682,1 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

## Financiación y ejecución de los gastos internos de I+D en España

**Tabla 1.10.** España. Gasto interno total en I+D, por sector de financiación, 1995-2007 (en millones de euros corrientes)

Años	Sector público <sup>(a)</sup>	%	Sector privado <sup>(b)</sup>	%	Extranjero	%	TOTAL
1995	1.704	47,99	1.609	45,32	237	6,69	3.550
1996	1.848	47,98	1.790	46,46	214	5,56	3.853
1997	1.932	47,83	1.835	45,43	272	6,74	4.039
1998	2.015	42,74	2.384	50,57	316	6,69	4.715
1999	2.235	44,74	2.480	49,64	281	5,62	4.995
2000	2.480	43,36	2.960	51,76	279	4,88	5.719
2001	2.760	42,72	3.214	49,76	485	7,52	6.459
2002	3.138	43,62	3.565	49,55	491	6,83	7.194
2003	3.734	45,46	4.009	48,81	471	5,73	8.213
2004	4.039	45,15	4.356	48,70	551	6,16	8.946
2005	4.804	47,11	4.807	47,15	586	5,74	10.197
2006	5.486	46,43	5.628	47,63	701	5,94	11.815
2007	6.269	46,99	6.138	46,00	936	7,01	13.342

<sup>(a)</sup> Incluye Fondos Generales de las universidades y enseñanza superior.

<sup>(b)</sup> Incluye empresas e IPSFL.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.11.** Ejecución y financiación de la I+D por sector institucional en España, 2007 (en millones de euros)<sup>(a)</sup>

Sectores de ejecución	Financiación				Ejecución I+D Fondos nacionales		Extranjero	Ejecución total I+D interna	
	Admón. Pública	Enseñanza superior	Empresas	IPSFL	Total	%		Total	%
Admón. Pública	2.029,1	5,4	145,5	12,9	2.193,0	17,7	155,9	2.348,8	17,6
Enseñanza superior	2.572,1 <sup>(a)</sup>	436,9	317,2	41,0	3.367,2	27,1	151,4	3.518,6	26,4
Empresas	1.219,9	1,9	5.596,2	11,2	6.827,2	55,0	626,7	7.453,9	55,9
IPSFL	5,5	0,3	6,1	7,6	19,5	0,2	1,5	21,0	0,2
Financiación I+D interna	5.824,6	444,5	6.065,0	72,7	12.406,9	100,0	935,5	13.342,4	100
% financiación	43,66	3,33	45,46	0,54	92,99		7,01	100,0	
							EXPID <sup>(c)</sup>	GIID <sup>(e)</sup>	
Extranjero	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0	0,0			
						IMPID <sup>(b)</sup>			
Financiación nacional					12.406,9	100		SALDO <sup>(f)</sup>	
% financiación					100			935,5	
						GNID <sup>(d)</sup>			

<sup>(a)</sup> Fondos propios de las universidades.

<sup>(b)</sup> Financiación española con destino al extranjero.

<sup>(c)</sup> Financiación extranjera para tareas internas de I+D.

<sup>(d)</sup> Gasto nacional en I+D (esfuerzo financiero independiente del país donde se realice la I+D).

<sup>(e)</sup> Gasto interior en I+D (I+D realizada en nuestro país, independientemente de la fuente de financiación).

<sup>(f)</sup> SALDO = GIID - GNID = EXPID - IMPID. Un saldo negativo indica que nuestro país recibe financiación extranjera inferior a lo que aporta al exterior para I+D.

<sup>(g)</sup> Los datos originales proporcionados por el INE se encuentran en miles de euros, por lo que algunos de los cálculos realizados sobre ellos y mostrados en millones de euros pueden presentar aparentes inconsistencias en los decimales.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 26/02/2009.

## Recursos humanos en I+D en España y sus regiones

Tabla 1.12. España. Personal empleado en actividades de I+D entre 1995 y 2007

TOTAL PERSONAS EMPLEADAS EN ACTIVIDADES DE I+D						
Años	Total personas	En EJC	Tasa crecimiento anual	Mujeres en I+D (en EJC)	Mujeres en I+D (en EJC)/ Personal I+D	Personal I+D (en EJC)/ población ocupada en 0/00 <sup>(a)</sup>
1995	147.046	79.987	0,99	n.d.		4,9
1996		87.264	1,09	n.d.		5,3
1997	155.117	87.150	1,00	28.398	32,6	5,2
1998		97.098	1,11	n.d.		5,7
1999	178.188	102.238	1,05	33.399	32,7	5,9
2000		120.618	1,18	n.d.		6,8
2001	209.011	130.353	1,08	42.424	32,5	6,9
2002	232.019	134.258	1,03	48.396	36,0	7,7
2003	249.969	151.487	1,13	55.256	36,5	8,8
2004	267.943	161.933	1,07	60.511	37,4	9,0
2005	282.804	174.773	1,08	66.020	37,8	9,2
2006	309.893	188.978	1,08	72.171	38,2	9,6
2007	331.192	201.108	1,06	78.169	38,9	9,9
INVESTIGADORES EMPLEADOS EN ACTIVIDADES DE I+D						
Años	Total investigadores	En EJC	Tasa crecimiento anual	Mujeres investigadoras (en EJC)	Mujeres investigadoras (en EJC)/ investigadores	Investigadores I+D (en EJC)/ población ocupada en 0/00 <sup>(a)</sup>
1995	100.070	47.342	0,99	n.d.		2,9
1996		51.633	1,09	n.d.		3,1
1997	103.905	53.883	1,04	17.522	32,5	3,2
1998		60.269	1,12	n.d.		3,5
1999	116.595	61.568	1,02	19.989	32,5	3,6
2000		76.670	1,25	n.d.		4,3
2001	140.407	81.669	1,07	28.208	34,5	4,4
2002	150.098	83.317	1,02	29.767	35,7	4,8
2003	158.566	92.523	1,11	33.985	36,7	5,3
2004	169.970	100.994	1,09	37.580	37,2	5,6
2005	181.023	109.720	1,09	41.371	37,7	5,8
2006	193.024	115.798	1,06	43.431	37,5	5,9
2007	206.190	122.624	1,06	46.458	37,9	6,0

<sup>(a)</sup> Hasta 2002 el INE calculaba el tanto por mil respecto a la población activa.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 26/02/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.13.** España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por sector de ejecución, entre 1995 y 2007

Años	Total	Total Mujeres	Administración Pública		Enseñanza superior		Empresas		IPSFL	
			Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1995	79.987	n.d.	17.153	21,4	34.330	42,9	27.557	34,5	947	1,2
1996	87.264	n.d.	17.866	20,5	38.956	44,6	29.431	33,7	1.011	1,2
1997	87.150	28.398	19.189	22,0	36.843	42,3	30.023	34,4	1.095	1,3
1998	97.098	n.d.	20.170	20,8	41.041	42,3	34.667	35,7	1.220	1,3
1999	102.238	33.399	22.283	21,8	40.626	39,7	38.323	37,5	1.005	1,0
2000	120.618	n.d.	22.400	18,6	49.470	41,0	47.055	39,0	1.693	1,4
2001	130.353	42.424	23.483	18,0	54.623	41,9	51.048	39,2	1.195	1,0
2002	134.258	48.396	23.211	17,3	54.233	40,4	56.337	42,0	477	0,4
2003	151.487	55.256	25.760	17,0	60.307	39,8	65.032	42,9	389	0,3
2004	161.933	60.511	27.166	16,8	63.331	39,1	71.123	43,9	313	0,2
2005	174.773	66.020	32.077	18,4	66.996	38,3	75.345	43,1	356	0,2
2006	188.978	72.171	34.588	18,3	70.950	37,5	82.870	43,9	570	0,3
2007	201.108	78.169	37.919	18,9	75.148	37,4	87.543	43,5	499	0,2

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 1.14.** España. Investigadores, en EJC, por sector de ejecución, entre 1995 y 2007

Años	Total	Total Mujeres	Administración Pública		Enseñanza superior		Empresas		IPSFL	
			Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1995	47.342	n.d.	8.359	17,7	27.666	58,4	10.803	22,8	514	1,1
1996	51.633	n.d.	9.126	17,7	30.858	59,8	11.100	21,5	549	1,1
1997	53.883	17.522	10.490	19,5	30.649	56,9	12.009	22,3	735	1,4
1998	60.269	n.d.	11.021	18,3	34.524	57,3	13.902	23,1	822	1,4
1999	61.568	19.989	11.935	19,4	33.840	55,0	15.178	24,7	616	1,0
2000	76.670	n.d.	12.708	16,6	42.064	54,9	20.869	27,2	1.029	1,3
2001	81.669	28.208	13.355	16,4	46.964	57,5	20.534	25,1	816	1,0
2002	83.317	29.767	12.625	15,2	45.727	54,9	24.632	29,6	334	0,4
2003	92.523	33.985	15.489	16,7	49.196	53,2	27.581	29,8	258	0,3
2004	100.994	37.580	17.151	17,0	51.616	51,1	32.054	31,7	173	0,2
2005	109.720	41.371	20.446	18,6	54.028	49,2	35.034	31,9	213	0,2
2006	115.798	43.431	20.063	17,3	55.443	47,9	39.936	34,5	357	0,3
2007	122.624	46.458	21.412	17,5	58.813	48,0	42.101	34,3	299	0,2

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 25/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.15.** España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por comunidades autónomas, entre 1995 y 2007

Años	1995	1996 <sup>(a)</sup>	1997	1998 <sup>(a)</sup>	1999	2000 <sup>(a)</sup>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Andalucía <sup>(b)</sup>	9.035	9.650	9.767	10.944	12.002	13.457	14.785	14.008	16.704	17.108	18.860	21.093	22.160
Aragón	2.247	2.056	2.370	2.599	2.553	3.273	3.466	3.949	4.520	5.064	5.285	5.886	6.522
Asturias	1.535	1.129	1.444	1.518	1.556	2.889	2.561	2.974	2.175	2.341	2.698	2.990	3.152
Baleares	464	728	464	683	550	571	760	705	816	1.073	1.283	1.354	1.557
Canarias	1.897	2.290	1.905	2.637	2.484	3.043	3.337	4.004	3.609	3.915	4.418	4.836	4.514
Cantabria	658	930	631	1.279	720	812	991	852	739	990	1.047	1.601	1.817
Castilla y León	3.268	4.560	4.337	4.429	4.962	5.475	6.535	6.968	7.580	8.092	8.571	9.219	9.763
Castilla-La Mancha	941	1.290	1.203	1.603	1.507	1.973	1.534	1.798	2.059	1.973	2.211	2.269	2.899
Cataluña	16.393	18.396	17.773	20.023	21.896	25.107	26.037	28.034	33.411	36.634	37.862	40.867	43.037
Com. Valenciana	5.391	5.713	5.992	6.367	7.049	10.224	9.962	11.842	13.610	14.976	15.256	15.722	17.811
Extremadura	645	830	995	1.115	1.080	1.521	1.400	1.302	1.653	1.381	1.568	1.808	1.864
Galicia	3.160	3.196	4.499	4.463	4.535	5.667	5.937	6.225	7.412	8.286	8.496	8.281	8.659
Madrid	25.583	26.550	25.932	28.285	30.032	33.766	33.369	35.686	37.905	39.538	44.480	48.036	49.973
Murcia	1.441	1.385	1.649	1.618	1.731	1.875	2.352	2.147	3.111	3.234	4.237	5.033	5.755
Navarra	1.360	2.128	1.685	1.880	2.136	2.063	2.557	2.900	3.920	4.041	4.493	5.277	4.881
País Vasco	5.677	6.104	6.193	7.293	6.997	8.354	9.560	10.187	11.441	12.384	13.124	13.714	15.571
La Rioja	292	329	311	365	450	549	608	678	822	905	885	993	1.174
TOTAL	79.987	87.264	87.150	97.098	102.238	120.618	125.750	134.258	151.487	161.932	174.773	188.979	201.108

<sup>(a)</sup> Estimaciones.

<sup>(b)</sup> Incluye el personal de Ceuta y Melilla.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## Recursos humanos en I+D en España. Comparación con los países de la OCDE

**Tabla 1.16.** Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	459.138	79.988	318.384	141.789	83.590	276.857
1996	453.679	87.263	320.805	142.288	83.348	271.580
1997	460.411	87.150	306.178 <sup>(a)</sup>	n.d.	83.803	266.719
1998	461.539	97.098	309.161	145.968 <sup>(a)</sup>	84.510	284.489
1999	479.599	102.237	314.452	142.506	82.368	298.036
2000	484.734	120.618	327.466 <sup>(a)</sup>	150.066	78.925	298.955
2001	480.606	125.750	333.518	153.905	77.232	311.982
2002	480.004	134.258	339.847	164.023	76.214	321.543
2003	472.533	151.487	342.307	161.828	77.040	319.239
2004	470.729	161.933	352.003	164.026	78.362	313.848
2005	475.278	174.773	353.554	175.248	76.761	321.919
2006	487.260	188.978	363.867	192.002	73.554	334.686
2007	498.000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008).

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.17.** Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (por cada 1.000 empleados)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	12,2	5,9	14,0	6,5	5,4	9,9
1996	12,1	6,3	14,1	6,5	5,3	9,7
1997	12,3	6,1	13,4 <sup>(a)</sup>	n.d.	5,2	9,3
1998	12,2	6,5	13,3	6,6 <sup>(a)</sup>	5,2	9,8
1999	12,5	6,6	13,3	6,3	5,1	10,2
2000	12,4	7,4	13,5 <sup>(a)</sup>	6,5	5,0	10,1
2001	12,2	7,4	13,5	6,6	5,1	10,4
2002	12,3	7,7	13,6	6,9	5,1	10,7
2003	12,2	8,5	13,7	6,7	5,9	10,5
2004	12,1	8,8	14,1	6,8	6,0	10,2
2005	12,2	9,1	14,1	7,2	5,8	10,4
2006	12,5	9,5	14,4	7,7	5,5	10,7
2007	12,5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008).

**Tabla 1.18.** Evolución del número de investigadores (en EJC) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	231.128	47.342	151.249	75.536	50.425	145.673
1996	230.189	51.633	154.827	76.441	52.474	144.735
1997	235.793	53.883	154.742 <sup>(a)</sup>	65.694 <sup>(a)</sup>	55.602	145.641
1998	237.712	60.269	155.727	65.354	56.179	157.662
1999	254.691	61.568	160.424	65.098	56.433	163.108
2000	257.874	76.670	172.070 <sup>(a)</sup>	66.110	55.174	161.352
2001	264.385	80.081	177.372	66.702	56.148	167.019
2002	265.812	83.318	186.420	71.242	56.725	174.433
2003	268.942	92.523	192.790	70.332	58.595	178.035
2004	270.215	100.994	202.377	72.012	60.944	173.715
2005	272.148	109.720	204.484	82.489	62.162	179.387
2006	279.452	115.798	211.129	88.430	59.573	183.535
2007	286.000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008).

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.19.** Evolución del número de investigadores (en EJC) sobre el total del personal de I+D en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	50,3	59,2	47,5	53,3	60,3	52,6
1996	50,7	59,2	48,3	53,7	63,0	53,3
1997	51,2	61,8	50,5 <sup>(a)</sup>	n.d.	66,3	54,6
1998	51,5	62,1	50,4	44,8 <sup>(a)</sup>	66,5	55,4
1999	53,1	60,2	51,0	45,7	68,5	54,7
2000	53,2	63,6	52,5 <sup>(a)</sup>	44,1	69,9	54,0
2001	55,0	63,7	53,2	43,3	72,7	53,5
2002	55,4	62,1	54,9	43,4	74,4	54,2
2003	56,9	61,1	56,3	43,5	76,1	55,8
2004	57,4	62,4	57,5	43,9	77,8	55,4
2005	57,3	62,8	57,8	47,1	81,0	55,7
2006	57,4	61,3	58,0	46,1	81,0	54,8
2007	57,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

**Tabla 1.20.** Evolución del gasto medio por empleado en I+D, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en miles de dólares PPC)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	87,8	62,6	86,5	82,6	21,7 <sup>(a)</sup>	79,3
1996	91,5	61,6	87,9	86,0	24,4	82,4
1997	94,1	64,5	93,1 <sup>(a)</sup>	n.d.	26,4	86,6
1998	97,9	67,6	94,7	97,0 <sup>(a)</sup>	28,6	84,2
1999	103,1	66,7	97,8	98,8	32,0	87,0
2000	107,9	64,5	100,5 <sup>(a)</sup>	101,5	33,0	93,1
2001	113,3	67,0	107,4	109,2	33,8	93,6
2002	118,0	73,1	112,3	105,3	32,4	95,3
2003	125,9	72,1	107,8	107,0	32,2	97,3
2004	130,4	72,9	108,0 <sup>(a)</sup>	106,7	35,4	102,1
2005	131,4	76,0	111,1	101,7	38,3	103,8
2006	136,9	82,5	114,1 <sup>(p)</sup>	101,0	42,3	106,3
2007	139,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.21.** Evolución del gasto medio por investigador, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en miles de dólares PPC)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Cuatro grandes	España/Cuatro grandes
1995	174,4	105,8	182,0	155,1	36,0 <sup>(a)</sup>	150,7	165,5	63,9
1996	180,4	104,1	182,1	160,2	38,8	154,6	169,3	61,5
1997	183,7	104,2	184,2 <sup>(a)</sup>	201,3 <sup>(a)</sup>	39,9	158,6	181,9	57,3
1998	190,1	108,8	188,1	216,7	43,0	152,0	186,7	58,3
1999	194,1	110,7	191,8	216,3	46,7	159,0	190,3	58,2
2000	202,7	101,5	191,3 <sup>(a)</sup>	230,4	47,2	172,4	199,2	50,9
2001	205,9	105,2	201,9	252,0	46,5	174,8	208,7	50,4
2002	213,1	117,7	204,7	242,4	43,6	175,6	209,0	56,3
2003	221,2	118,0	191,3	246,1	42,3	174,5	208,3	56,7
2004	227,2	116,8	187,9 <sup>(a)</sup>	243,0	45,5	184,5	210,7	55,5
2005	229,5	121,1	192,0	216,1	47,2	186,3	206,0	58,8
2006	238,7	134,7	196,6 <sup>(p)</sup>	219,2	52,2	193,9	212,1	63,5
2007	242,4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

### Capital humano para la innovación

**Tabla 1.22.** España. Población de 16 y más años por estudios terminados, entre 1995 y 2007 (en miles de personas y en porcentaje del total)

	1995	1996 <sup>(a)</sup>	1997	1998	1999	2000 <sup>(b)</sup>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total (miles)	31.847	32.218	32.585	32.873	33.190	33.593	34.067	34.615	35.215	35.811	36.416	37.008	37.663
Analfabetos	3,9	3,7	3,7	3,6	3,6	3,2	3,3	3,1	3,0	2,8	2,2	2,2	2,2
Sin estudios	13,7	13,1	13,1	12,8	12,7	13,2	12,2	11,2	9,3	8,9	10,3	9,7	9,4
Educación primaria	32,9	31,5	31,6	30,9	30,3	26,4	25,8	25,7	26,0	25,0	21,5	21,0	20,8
Educación secundaria	36,0	37,1	36,1	36,3	36,2	39,2	40,1	40,8	42,1	42,8	44,1	44,8	44,7
– 1.º ciclo	20,7	21,2	20,7	20,8	20,6	22,4	23,2	23,8	24,8	25,0	25,2	25,3	25,0
– 2.º ciclo	15,3	15,9	15,4	15,5	15,6	16,8	16,8	17,0	17,3	17,8	18,9	19,5	19,7
• General	10,5	11,0	10,6	10,7	10,8	11,7	11,9	12,1	12,2	12,5	12,9	13,0	13,4
• Profesional	4,8	5,0	4,8	4,8	4,9	5,1	5,0	4,9	5,0	5,2	6,0	6,5	6,3
Educación superior	13,5	14,6	13,8	14,2	14,4	18,0	18,6	19,2	19,7	20,5	22,0	22,3	22,8
– Técnicos profesionales superiores	4,0	4,3	4,0	4,1	4,2	5,4	5,4	5,5	5,6	5,7	6,3	6,6	6,7
– Otros no universitarios	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
– Educación universitaria	9,4	10,2	9,7	10,0	10,1	12,4	13,1	13,5	13,9	14,5	15,5	15,6	15,9
• 1.º ciclo <sup>(c), (d)</sup>	4,9	5,4	5,1	5,2	5,3	5,9	6,2	6,4	6,5	6,6	7,0	6,9	7,1
• 1.º y 2.º ciclo <sup>(d)</sup>	4,4	4,8	4,5	4,7	4,7	6,3	6,6	6,9	7,2	7,7	8,1	8,2	8,3
• 3.º ciclo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5

<sup>(a)</sup> De 1996 a 2004 los datos han sido recalculados para enlazar la base poblacional basada en el Censo de 1991 con la basada en el Censo de 2001 que ha empezado a utilizarse en el primer trimestre de 2005.

<sup>(b)</sup> Ruptura de la serie por cambio metodológico. De 1995 a 2000 la fuente de datos es «Indicadores sociales». De 2001 en adelante la fuente de datos es EPA y elaboración propia.

<sup>(c)</sup> Incluye los tres primeros cursos de estudios universitarios de dos ciclos que no dan lugar a título.

<sup>(d)</sup> Incluye estudios equivalentes a universitarios.

Fuente: «Indicadores Sociales 2006. Educación» y «Encuesta de Población Activa». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 17/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.23.** Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado como mínimo la educación secundaria superior en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	81,2	29,5	58,8	36,3		52,8
1996	78,5 <sup>(a)</sup>	32,2	58,8	37,8		52,5
1997	80,4	33,7	60,0	39,6	76,3	54,7
1998		34,5	59,9	41,5	77,8	
1999	79,9	36,3	60,9	43,2	78,5	63,0 <sup>(a)</sup>
2000	81,3	38,6	62,2	45,2 <sup>(a)</sup>	79,9 <sup>(a)</sup>	64,4
2001	82,5	40,4	63,2	43,0	80,2	64,6
2002	83,0	41,7	64,1	44,1	80,9	66,3
2003	83,5	43,2	65,1 <sup>(a)</sup>	46,4	82,3	69,4
2004	83,9	45,0	65,8	49,3	83,6	70,7
2005	83,1 <sup>(a)</sup>	48,5	66,8	50,4	84,8	71,8
2006	83,2	49,4	67,4	51,3	85,8	72,7
2007	84,4	50,4	68,7	52,3	86,3	73,4

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

Fuente: «Population and social conditions. Education and training statistics». EUROSTAT (2009). Último acceso: 18/03/2009.

**Tabla 1.24.** Porcentaje de graduaciones en educación superior (niveles ISCED 1997 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1998 y 2006

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1998	3,36	3,71	6,59	2,14	4,27	6,04
1999	3,38	4,12	6,66	2,31	5,10	6,50
2000	3,37	3,99	6,88	2,51	6,07	6,96
2001	3,37	4,21	7,09	2,78	7,43	7,67
2002	3,33	4,38		3,22	7,82	7,92
2003	3,41	4,49	7,93	3,77	8,05	8,53
2004	3,54	4,49		4,88	8,06	8,46
2005	3,59	4,37	8,93	5,72	8,24	8,88
2006	4,27	4,48	8,59	4,04	8,27	8,86

Fuente: «Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics». EUROSTAT (2009). Último acceso: 18/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.25.** Porcentaje de graduaciones (en niveles ISCED 1997 5-6) en matemáticas y campos de ciencia y tecnología respecto al total de graduaciones ISCED 5-6 en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1998 y 2006

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1998	28,6	21,9	30,7	24,2	15,1	26,2
1999	27,4	23,5	30,4	23,9	14,7	25,8
2000	26,6	25,0	30,5	23,1	14,7	27,9
2001	25,9	26,8	29,9	22,3	14,3	27,3
2002	26,2	27,2		22,9	14,2	26,8
2003	26,4	28,1	29,4	23,3	14,6	25,8
2004	26,9	27,9		22,7	14,9	23,1
2005	27,3	27,0	26,9	22,4	14,1	22,4
2006	25,1	26,6	25,8	22,7	16,9	22,0

Fuente: «Population and social conditions. Education and training statistics». EUROSTAT (2009). Último acceso: 18/03/2009.

**Tabla 1.26.** Gasto público en educación, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos, en porcentaje del PIB, entre 1995 y 2005

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	4,62	4,66	6,04	4,85	5,10	5,02
1996		4,62	6,01	4,78	4,67	5,10
1997	4,55	4,48	6,03	4,46	4,77	4,97
1998		4,42	5,95	4,65	5,02	4,77
1999	4,50	4,38	5,93	4,70	4,78	4,57
2000	4,45	4,28	6,03	4,47	4,87	4,64
2001	4,49	4,23	5,59	4,86	5,42	4,65
2002	4,70	4,25	5,57	4,62	5,41	5,20
2003	4,70	4,28	5,88	4,74	5,35	5,34
2004	4,59	4,25	5,79	4,58	5,41	5,25
2005	4,53	4,23	5,65	4,43	5,47	5,45

Fuente: «Population and social conditions. Education and training statistics». EUROSTAT (2009). Último acceso: 18/03/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.27.** Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en porcentaje de la población activa de entre 25 y 64 años)

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	39,1	25,8	32,0	25,6		32,4
1996	39,7	28,2	31,6	26,3		33,4
1997	40,4	29,3	32,2	26,5	25,3	34,2
1998	31,2	30,6	33,1	25,9	24,9 <sup>(a)</sup>	24,4
1999	40,8	31,6	33,9	27,0	25,8	35,9 <sup>(a)</sup>
2000	41,7	32,8	34,6	28,8	25,1 <sup>(a)</sup>	36,6
2001	41,9	34,3	36,0	29,8	25,3	37,0 <sup>(a)</sup>
2002	41,8	35,2	37,1	30,3	25,6	37,7
2003	42,5	35,6	38,5 <sup>(a)</sup>	30,7	27,4	38,9
2004	43,0	37,2	39,1	32,5 <sup>(a)</sup>	28,3	40,5
2005	43,3 <sup>(a)</sup>	39,5	40,3	33,0	29,6	40,9
2006	43,3 <sup>(a)</sup>	39,8 <sup>(a)</sup>	41,2 <sup>(a)</sup>	34,6 <sup>(a)</sup>	31,4 <sup>(a)</sup>	42,4 <sup>(a)</sup>
2007	43,7	39,7	41,9	35,6	32,5	43,2

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

Fuente: «Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics». EUROSTAT (2009). Último acceso: 18/03/2009.

## Resultados científicos y tecnológicos

### Publicaciones científicas en revistas nacionales e internacionales

**Tabla 1.28.** Distribución por áreas temáticas de la producción científica española en revistas internacionales («Web of Science», 2000-2007)

Áreas	Documentos 2000-2007 <sup>(a)</sup>	N.º de documentos en porcentaje del total real
Medicina clínica	74.234	29,49
Biomedicina	60.014	23,84
Ingeniería, tecnología	44.343	17,61
Física	41.330	16,42
Agricultura, biología y medio ambiente	40.685	16,16
Química	39.818	15,82
Matemáticas	12.704	5,05
Multidisciplinar	2.017	0,80
<b>Total real</b>	<b>251.768</b>	

<sup>(a)</sup> Total del período.

Nota: Un documento puede ser clasificado en más de un área. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.

Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.29.** Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas y su normalización en función de la población («Web of Science», 2000-2007)

Comunidades autónomas	N.º de documentos 2000-2007 <sup>(a)</sup>	N.º de documentos en % del total real	N.º de documentos por 10.000 habitantes y año	Posición
Madrid	70.733	28,1	15,46	1
Cataluña	63.596	25,3	11,86	3
Andalucía	37.001	14,7	6,08	10
Comunidad Valenciana	28.704	11,4	8,03	7
Galicia	16.696	6,6	7,59	8
Castilla y León	11.898	4,7	5,98	12
País Vasco	10.218	4,1	6,05	11
Aragón	8.879	3,5	9,02	5
Canarias	7.978	3,2	5,26	13
Asturias	7.304	2,9	8,49	6
Murcia	6.799	2,7	6,70	9
Navarra	5.836	2,3	12,62	2
Castilla-La Mancha	4.650	1,8	3,20	17
Cantabria	4.218	1,7	9,59	4
Extremadura	3.511	1,4	4,09	15
Baleares	3.454	1,4	4,56	14
La Rioja	828	0,3	3,60	16
<b>Total real</b>	<b>251.768</b>	<b>100,0</b>	<b>7,37</b>	

<sup>(a)</sup> Total del período.

Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

**Tabla 1.30.** Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por sectores institucionales («Web of Science», 2000-2007)

Sectores institucionales	N.º de documentos 2000-2007 <sup>(a)</sup>	N.º de documentos en porcentaje del total real
Administración	7.369	2,93
CSIC	46.651	18,53
Empresas	9.669	3,84
Entidades sin ánimo de lucro	12.668	5,03
Organismos internacionales	902	0,36
Otros	1.872	0,74
Otros OPI	8.515	3,38
Sector sanitario	66.458	26,40
Universidad	149.091	59,22
<b>Total real</b>	<b>251.768</b>	

<sup>(a)</sup> Total del período.

Nota: Un documento puede pertenecer a varios sectores. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.  
Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.31.** Distribución por áreas temáticas de la producción científica española en revistas nacionales (ICYT, 2000-2007)

Campos UNESCO	N.º de documentos 2000-2007 <sup>(a)</sup>	N.º de documentos en porcentaje del total real
Ciencias tecnológicas	12.432	38,19
Ciencias de la vida	6.851	21,04
Ciencias agrarias	6.782	20,83
Ciencias de la tierra y del espacio	3.484	10,70
Ciencias médicas	2.376	7,30
Matemáticas	1.395	4,28
Física	948	2,91
Química	879	2,70
Astronomía y astrofísica	65	0,20
Lógica	62	0,19
<b>Total real</b>	<b>32.557</b>	

<sup>(a)</sup> Total del período.

Nota: Un documento puede estar clasificado en varios campos UNESCO. Los porcentajes están calculados sobre el total real, no sobre la suma.  
Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

**Tabla 1.32.** Distribución por comunidades autónomas de la producción científica española en revistas españolas y su normalización en función de la población (ICYT, 2000-2007)

Comunidades autónomas	N.º de documentos 2000-2007 <sup>(a)</sup>	N.º de documentos en porcentaje del total real	N.º de documentos por 10.000 habitantes y año	Posición
Madrid	9.787	30,1	2,14	1
Cataluña	5.293	16,3	0,99	7
Andalucía	4.715	14,5	0,77	12
Comunidad Valenciana	3.590	11,0	1,00	6
Castilla y León	1.936	5,9	0,97	9
Galicia	1.786	5,5	0,81	11
País Vasco	1.658	5,1	0,98	8
Aragón	1.364	4,2	1,39	3
Murcia	1.241	3,8	1,22	4
Canarias	1.004	3,1	0,66	15
Asturias	907	2,8	1,05	5
Castilla-La Mancha	736	2,3	0,51	16
Extremadura	658	2,0	0,77	13
Navarra	654	2,0	1,41	2
Baleares	332	1,0	0,44	17
Cantabria	319	1,0	0,73	14
La Rioja	220	0,7	0,96	10
<b>Total real</b>	<b>32.557</b>			

<sup>(a)</sup> Total del período.

Fuente: Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC (diciembre 2008).

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.33.** Artículos científicos, en total y por millón de habitantes, cuota mundial en porcentaje sobre el total e incremento interanual (1995 y 2005)

	Artículos por millón de habitantes <sup>(a)</sup>		Cuota en el total mundial		Nº de artículos		Incremento interanual
	1995	2005	1995	2005	1995	2005	1995-2005
Alemania	461,0	535,3	6,7	6,2	37.645	44.145	1,6
Argentina	56,5	79,2	0,3	0,4	1.967	3.058	4,5
Australia	721,4	779,4	2,3	2,2	13.125	15.957	2,0
Austria	430,9	554,6	0,6	0,6	3.425	4.566	2,9
Bélgica	510,2	653,1	0,9	1,0	5.172	6.841	2,8
Brasil	21,6	53,7	0,6	1,4	3.436	9.889	11,2
Canadá	810,2	800,6	4,2	3,6	23.740	25.836	0,8
Corea	84,3	340,6	0,7	2,3	3.803	16.396	15,7
China	7,5	31,8	1,6	5,9	9.061	41.596	16,5
Dinamarca	827,9	930,1	0,8	0,7	4.330	5.040	1,5
Eslovenia	218,1	518,1	0,1	0,1	434	1.035	9,1
España	287,3	422,5	2,0	2,6	11.316	18.336	4,9
Estados Unidos	725,2	691,4	34,2	28,9	193.337	205.320	0,6
Finlandia	798,2	917,2	0,7	0,7	4.077	4.811	1,7
Francia	485,5	482,5	5,1	4,3	28.847	30.309	0,5
Grecia	193,5	386,4	0,4	0,6	2.058	4.291	7,6
Holanda	782,0	851,0	2,1	2,0	12.089	13.885	1,4
Hungría	170,8	259,1	0,3	0,4	1.764	2.614	4,0
India	10,3	13,3	1,7	2,1	9.370	14.608	4,5
Indonesia	0,7	0,9	0,0	0,0	129	205	4,7
Irlanda	338,2	511,0	0,2	0,3	1.218	2.120	5,7
Islandia	583,4	696,3	0,0	0,0	156	206	2,8
Israel	1.035,4	910,4	1,0	0,9	5.741	6.309	0,9
Italia	314,5	420,5	3,2	3,5	17.880	24.645	3,3
Japón	375,2	434,1	8,3	7,8	47.068	55.471	1,7
Luxemburgo	68,3	129,0	0,0	0,0	28	59	7,8
Malasia	17,7	23,7	0,0	0,0	366	615	5,3
México	21,3	37,6	0,3	0,5	1.937	3.902	7,3
Noruega	670,0	788,4	0,5	0,5	2.920	3.644	2,2
Nueva Zelanda	664,3	727,4	0,4	0,4	2.442	2.983	2,0
Polonia	118,9	179,3	0,8	1,0	4.549	6.844	4,2
Portugal	98,7	275,8	0,2	0,4	990	2.910	11,4
Reino Unido	784,1	756,8	8,1	6,4	45.948	45.572	0,0
República Checa	189,2	309,7	0,3	0,4	1.955	3.169	5,0
República Eslovaca	201,2	170,6	0,2	0,1	1.079	919	-1,6
Rumanía	30,5	41,0	0,1	0,1	678	887	2,7
Rusia	125,9	100,5	3,3	2,0	18.603	14.412	-2,5
Singapur	323,7	831,2	0,2	0,5	1.141	3.609	12,2
Sudáfrica	59,6	51,0	0,4	0,3	2.351	2.392	0,2
Suecia	1.052,1	1.108,7	1,6	1,4	9.287	10.012	0,8
Suiza	1.019,6	1.166,4	1,3	1,2	7.220	8.749	1,9
Turquía	27,8	108,4	0,3	1,1	1.715	7.815	16,4
Vietnam	1,4	2,7	0,0	0,0	103	221	7,9
<b>UE-27</b>	<b>410,3</b>	<b>477,4</b>	<b>34,7</b>	<b>33,1</b>	<b>195.897</b>	<b>234.868</b>	<b>1,8</b>
<b>OCDE</b>	<b>450,4</b>	<b>493,3</b>	<b>86,9</b>	<b>81,4</b>			
<b>Mundo</b>	<b>—</b>	<b>110,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>564.645</b>	<b>709.541</b>	<b>2,3</b>

<sup>(a)</sup> Los datos de población proceden del FMI, World Economic Outlook Database. Abril 2007.

Fuente: «Science and Engineering Indicators 2008». National Science Foundation (2008). Último acceso: 21/03/2009.

## Patentes en la Unión Europea y en España

**Tabla 1.34.** Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Variación 2006/ 2007
Vía Nacional (directas)	2.554	2.760	2.702	2.716	2.859	3.111	2.904	3.055	3.081	3.100	3.252	3.352	3.439	2,60%
Vía Europea (directas)	18.037	17.505	34.959	47.671	49.504	53.356	55.377	52.175	52.818	55.524	58.291	59.329	60.000	1,13%
Vía PCT	37.367	45.239	52.171	64.445	71.146	87.771	100.774	110.979	115.290	122.713	136.821	149.607	154.264	3,11%
Euro PCT	37.321	45.201	52.140	64.414	71.060	87.688	100.683	110.903	115.201	122.629	136.733	149.532	154.171	3,10%
PCT que entran en fase nacional	46	38	31	31	86	83	91	76	89	84	88	75	93	24,00%
<b>Total</b>	<b>57.958</b>	<b>65.504</b>	<b>89.832</b>	<b>114.832</b>	<b>123.509</b>	<b>144.238</b>	<b>159.055</b>	<b>166.209</b>	<b>171.189</b>	<b>181.337</b>	<b>198.364</b>	<b>212.288</b>	<b>217.703</b>	<b>2,55%</b>

Observaciones:

PCT: Tratado de cooperación en materia de patentes.

OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas.

OEP: Oficina Europea de Patentes.

OMPI: Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual.

«Vía Nacional directa» son las solicitudes presentadas directamente en la OEPM.

«Vía Europea directa» son las solicitudes presentadas directamente en la OEP y que designan a España.

«Vía Euro-PCT» son las solicitudes presentadas directamente en la OMPI y que designan a España a través de una patente europea. Se contabilizan sólo las Euro-PCT al incluir el 100% de las solicitudes de patentes PCT que designan directamente a España.

«Vía PCT que entran en fase nacional» son las solicitudes PCT que en su día designaron a España directamente en la OMPI y han iniciado el procedimiento ante la OEPM, en el año de las estadísticas.

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas (2008).

**Tabla 1.35.** Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Variación 2006/ 2007
Nacionales	684	1.025	1.470	2.236	2.468	2.190	2.210	1.303	1.910	1.981	2.661	2.107	2.603	23,5%
Validaciones europeas	14.048	13.674	14.124	11.441	13.813	11.126	10.272	17.541	21.395	19.903	18.336	21.175	19.156	-9,5%
PCT que entran en fase nacional	2	20	14	11	10	18	32	30	27	53	108	58	64	10,3%
<b>Total</b>	<b>14.734</b>	<b>14.719</b>	<b>15.608</b>	<b>13.688</b>	<b>16.291</b>	<b>13.334</b>	<b>12.514</b>	<b>18.874</b>	<b>23.332</b>	<b>21.937</b>	<b>21.105</b>	<b>23.340</b>	<b>21.823</b>	<b>-6,5%</b>

Observaciones:

«Nacionales» son las patentes concedidas por la OEPM.

«Validaciones europeas» son las patentes concedidas por la OEP que han presentado la traducción ante la OEPM y que surten efectos en España. Tienen su origen en las solicitudes directas de patentes europeas y en las solicitudes PCT que utilizan la vía Euro-PCT.

«PCT que entran en fase nacional» son las patentes concedidas por la OEPM que provienen de las solicitudes presentadas en OMPI y que designaron a España directamente.

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas (2008).

**Tabla 1.36.** Solicitudes de patentes EPO en el sector TIC, 1995, 2000, 2005

	1995	2000	2005	Tasa media de crecimiento anual 2005-1995
OCDE	21.893	41.696	41.503	1,07
UE-27	7.279	15.747	14.642	1,07
EEUU	7.994	13.213	12.457	1,05
Japón	5.671	10.219	8.981	1,05
Alemania	2.644	5.986	5.319	1,07
Corea	229	647	3.085	1,30
Francia	1.213	2.308	2.495	1,07
Reino Unido	1.119	2.299	1.776	1,05
Italia	420	709	828	1,07
Australia	124	363	323	1,10
España	53	169	202	1,14
Polonia	4	6	30	1,23

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008).

**Tabla 1.37.** Solicitudes de patentes EPO en el sector biotecnológico, 1995, 2000, 2005

	1995	2000	2005	Tasa media de crecimiento anual 2005-1995
OCDE	4.103	7.421	5.052	1,02
EEUU	2.079	3.586	1.976	0,99
UE-27	1.312	2.515	1.845	1,03
Japón	435	787	756	1,06
Alemania	371	897	601	1,05
Reino Unido	275	459	264	1,00
Francia	207	370	249	1,02
Corea	18	77	104	1,19
Australia	85	117	99	1,02
Italia	54	90	97	1,06
España	14	30	71	1,17
Polonia	1	2	3	1,07

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008).

## Manifestaciones económicas de la innovación

### Sectores generadores de alta tecnología

**Tabla 1.38.** Gasto en I+D interna de los sectores de alta tecnología en España (en millones de euros corrientes y constantes) entre 2000 y 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Millones de euros corrientes</b>								
Sector manufacturero: tecnología alta	733	763	876	864	1.016	1.126	1.336	1.303
Sector manufacturero: tecnología media-alta	740	770	953	896	1.044	1.085	1.140	1.114
Servicios de alta tecnología	845	1.026	1.035	1.247	1.372	1.483	1.961	2.268
Total	2.318	2.558	2.863	3.007	3.432	3.695	4.437	4.684
<b>Millones de euros constantes</b>								
Sector manufacturero: tecnología alta	733	732	806	764	863	917	1.045	988
Sector manufacturero: tecnología media-alta	740	739	876	791	887	884	893	845
Servicios de alta tecnología	845	984	952	1.102	1.165	1.208	1.535	1.720
Total	2.318	2.455	2.635	2.657	2.914	3.009	3.473	3.554

Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009). Último acceso: 29/04/2009.

**Tabla 1.39.** Volumen de negocio de los sectores de alta tecnología en España (en millones de euros corrientes y constantes) entre 2000 y 2007

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Millones de euros corrientes</b>								
Sector manufacturero: tecnología alta	24.811	25.936	22.855	22.685	22.729	24.360	28.167	28.985
Sector manufacturero: tecnología media-alta	117.417	118.281	120.503	126.902	135.508	139.298	152.189	164.041
Servicios de alta tecnología	34.894	42.543	48.006	51.341	56.007	60.321	64.565	69.320
Total	177.122	186.760	194.364	200.928	214.243	223.979	244.921	262.346
<b>Millones de euros constantes</b>								
Sector manufacturero: tecnología alta	24.811	24.891	21.028	20.041	19.303	19.838	22.048	21.990
Sector manufacturero: tecnología media-alta	117.417	113.515	110.871	112.114	115.086	113.442	119.125	124.452
Servicios de alta tecnología	34.894	40.829	44.169	45.358	47.566	49.125	50.538	52.591
Total	177.122	179.236	178.829	177.514	181.955	182.405	191.710	199.033

Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009). Último acceso: 29/04/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.40.** Valor añadido de los sectores de alta tecnología en España (en millones de euros corrientes y constantes) entre 2000 y 2006

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Millones de euros corrientes</b>								
Sector manufacturero: tecnología alta	6.659	7.172	6.234	6.458	6.314	6.778	7.417	7.805
Sector manufacturero: tecnología media-alta	26.675	27.045	28.538	29.630	30.894	31.011	33.445	35.074
Servicios de alta tecnología	17.275	20.479	23.857	25.695	27.388	28.748	30.894	33.241
Total	50.609	54.697	58.630	61.783	64.597	66.538	71.756	76.120
<b>Millones de euros constantes</b>								
Sector manufacturero: tecnología alta	6.659	6.883	5.736	5.705	5.363	5.520	5.806	5.921
Sector manufacturero: tecnología media-alta	26.675	25.956	26.257	26.177	26.238	25.255	26.179	26.610
Servicios de alta tecnología	17.275	19.654	21.950	22.701	23.261	23.412	24.182	25.218
Total	50.609	52.493	53.943	54.583	54.862	54.187	56.167	57.750

Fuente: «Indicadores de Alta Tecnología 2007». INE (2009). Último acceso: 29/04/2009.

## El comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología

**Tabla 1.41.** Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España (en millones de euros corrientes) entre 1995 y 2007

Años	Importación (M)	Exportación (X)	Cobertura X/M %
1995	20.323	14.051	69,1
1996	23.347	16.594	71,1
1997	27.099	20.643	76,2
1998	32.157	22.154	68,9
1999	38.985	23.703	60,8
2000	44.972	27.073	60,2
2001	44.079	27.249	61,8
2002	42.065	27.132	64,5
2003	44.455	28.485	64,1
2004	50.316	30.986	61,6
2005	57.160	33.659	58,9
2006	62.856	37.725	60,0
2007	66.857	39.524	59,1

Fuente: Secretaría de Estado de Turismo y Comercio. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Último acceso: 27/02/2009.

## I. Tecnología y competitividad

**Tabla 1.42.** Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España. Evolución del ratio de cobertura de los bienes de equipo en España (exportaciones en porcentaje de las importaciones) entre 1995 y 2007

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BIENES DE EQUIPO	69	71	76	69	61	60	62	64	64	62	59	60	59
Maquinaria industrial	64	66	66	57	53	55	57	58	56	53	50	54	55
Equipo de oficina y telecomunicación	46	38	41	41	37	35	37	34	37	31	27	21	14
Material de transporte	143	141	151	148	100	95	108	124	123	123	104	115	133
Otros bienes de equipo	68	75	83	72	69	72	68	68	67	66	67	67	70

Fuente: Secretaría de Estado de Turismo y Comercio. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Último acceso: 27/02/2009.

## III. Tecnología y empresa

### El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España

**Tabla 3.1.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas entre 1995 y 2007

Años	MEUR corrientes	MEUR constantes 2000
1995	1.752	2.019
1996	1.905	2.122
1997	2.015	2.193
1998	2.509	2.664
1999	2.647	2.739
2000	3.120	3.120
2001	3.581	3.437
2002	3.944	3.629
2003	4.459	3.940
2004	4.877	4.142
2005	5.499	4.478
2006	6.579	5.149
2007	7.475	5.671

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 3.2.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas entre 1995 y 2007 (índice 100 = 2000)

Años	Euros corrientes	Euros constantes 2000
1995	56,2	64,7
1996	61,1	68,0
1997	64,6	70,3
1998	80,4	85,4
1999	84,8	87,8
2000	100,0	100,0
2001	114,8	110,1
2002	126,4	116,3
2003	142,9	126,3
2004	156,3	132,7
2005	176,2	143,5
2006	210,8	165,0
2007	239,6	181,7

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 3.3.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 en dólares PPC (índice 100 = 1995)

Años	España	Cuatro grandes
1995	100,0	100,0
1996	107,5	102,9
1997	113,4	107,3
1998	141,4	111,7
1999	146,7	122,2
2000	172,8	129,7
2001	182,5	137,6
2002	221,5	143,1
2003	244,4	144,6
2004	265,5	148,8
2005	295,7	151,8
2006	358,1	162,8

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

**Tabla 3.4.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 (en millones de dólares PPC)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Cuatro grandes
1995	26.709,5	2.416,9	16.785,3	6.256,6	703,3 <sup>(a)</sup>	14.255,9	64.007,3
1996	27.439,9	2.597,4	17.351,9	6.548,7	833,4	14.513,1	65.853,5
1997	29.213,2	2.740,9	17.827,6 <sup>(a)</sup>	6.589,6	873,9	15.059,0	68.689,4 <sup>(a)</sup>
1998	30.708,1 <sup>(b)</sup>	3.418,4	18.235,5	6.846,1	1.002,1	15.710,6	71.500,3
1999	34.488,3	3.544,6	19.435,0	6.945,2	1.090,3	17.317,0	78.185,5
2000	36.770,6	4.175,4	20.577,8	7.625,6	938,9	18.074,4	83.048,4
2001	38.040,8	4.410,0	22.634,6 <sup>(a)</sup>	8.250,1	935,8	19.121,1 <sup>(a)</sup>	88.046,6 <sup>(a)</sup>
2002	39.230,3	5.353,6 <sup>(a)</sup>	24.131,9	8.346,7	502,9	19.867,0	91.575,9
2003	41.477,1	5.906,5	23.097,3	8.179,3	679,3	19.794,7	92.548,4
2004	42.848,1	6.416,9	23.995,1 <sup>(a)</sup>	8.367,7	795,5	20.055,9	95.266,8
2005	43.303,5	7.145,6	24.393,0	8.978,0	932,4	20.511,7	97.186,2
2006	46.630,3	8.655,7	26.185,5 <sup>(p)</sup>	9.455,4	980,7	21.943,1	104.214,3
2007	48.502,4 <sup>(b)</sup>	n.d.	27.393,0 <sup>(p)</sup>	9.840,1 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(b)</sup> Estimación o proyección nacional.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

### III. Tecnología y empresa

**Tabla 3.5.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, Polonia, los cuatro grandes países europeos, Estados Unidos, Japón, Australia y Corea (en porcentaje del PIB) entre 1995 y 2006

Años	Alemania	España	EEUU <sup>(e)</sup>	Francia	Italia	Japón	OCDE	Polonia	Reino Unido	UE-27 <sup>(b)</sup>	Australia	Corea <sup>(d)</sup>
1995	1,45	0,38	1,77	1,39	0,52	1,90 <sup>(f)</sup>	1,37 <sup>(a)</sup>	0,24 <sup>(a)</sup>	1,26	1,03	0,84	1,75
1996	1,45	0,39	1,83	1,40	0,53	1,99 <sup>(a)</sup>	1,41 <sup>(b)</sup>	0,27	1,21	1,03	0,78	1,78
1997	1,51	0,39	1,88	1,37 <sup>(a)</sup>	0,51	2,07	1,44 <sup>(b)</sup>	0,26	1,17	1,04	0,73	1,80
1998	1,54	0,46	1,92	1,33	0,51	2,14	1,46 <sup>(b)</sup>	0,28	1,17	1,04	0,67	1,65
1999	1,67	0,45	1,98	1,36	0,50	2,14	1,50 <sup>(b)</sup>	0,29	1,24	1,10	0,64	1,61
2000	1,73	0,49	2,05	1,34	0,52	2,16	1,54 <sup>(b)</sup>	0,23	1,20	1,10	0,72	1,77
2001	1,72	0,48	2,00	1,39 <sup>(a)</sup>	0,53	2,30	1,55 <sup>(b)</sup>	0,22	1,19 <sup>(a)</sup>	1,12	0,84 <sup>(a)</sup>	1,97
2002	1,72	0,54 <sup>(a)</sup>	1,86	1,41	0,54	2,36	1,50 <sup>(b)</sup>	0,11	1,18	1,12	0,89	1,90
2003	1,76	0,57	1,84	1,36	0,52	2,40	1,50 <sup>(b)</sup>	0,15	1,13	1,11	0,92	2,00
2004	1,74	0,58	1,79	1,36 <sup>(a)</sup>	0,52	2,38	1,48 <sup>(b)</sup>	0,16	1,07	1,09	0,97	2,18
2005	1,72	0,60	1,83	1,30	0,55	2,54	1,52 <sup>(b)</sup>	0,18	1,08	1,09	1,07	2,29
2006	1,77	0,67	1,89	1,32 <sup>(p)</sup>	0,55	2,62	1,56 <sup>(b)</sup>	0,18	1,10	1,12	1,15	2,49
2007	1,77 <sup>(c)</sup>	n.d.	1,93 <sup>(p)</sup>	1,31 <sup>(p)</sup>	0,56 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,11 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(b)</sup> Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

<sup>(c)</sup> Estimaciones o proyecciones nacionales.

<sup>(d)</sup> Ciencias sociales y humanas excluidas.

<sup>(e)</sup> Gastos en capital excluidos total o parcialmente.

<sup>(f)</sup> Sobrestimado o fundado en datos sobrestimados.

<sup>(p)</sup> Provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

## La distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas

**Tabla 3.6.** España. El gasto en I+D ejecutado por las empresas: distribución regional entre 1995 y 2007 (porcentaje sobre el total del gasto en I+D de las empresas)

Región	1995 <sup>(a)</sup>	2000	2004	2005	2006	2007
Cataluña	26,7	27,7	28,7	26,6	25,9	24,5
Madrid	36,5	31,2	28,4	30,5	31,7	28,4
País Vasco	14,3	11,6	12,6	11,7	11,4	13,3
Resto de regiones	22,5	29,6	30,2	31,2	31,0	33,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>(a)</sup> No incluye IPSFL.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 3.7.** España. Evolución de la distribución del gasto en I+D ejecutado por las empresas por regiones entre 1995 y 2007 (en millones de euros corrientes)

Años	Cataluña	Madrid	País Vasco	Resto de regiones	Total
1995 <sup>(a)</sup>	457,5	624,2	245,3	385,3	1.712,2
1996 <sup>(a)</sup>	497,6	679,0	266,8	419,2	1.862,6
1997	574,4	692,3	280,1	468,7	2.015,4
1998 <sup>(a)</sup>	687,6	776,2	332,3	712,9	2.509,0
1999	772,5	867,9	327,5	679,6	2.647,5
2000	863,4	973,1	361,7	922,1	3.120,3
2001	899,1	1.119,8	441,7	852,2	3.312,8
2002	1.113,0	1.323,1	441,2	1.066,5	3.943,8
2003	1.249,1	1.341,6	511,9	1.356,7	4.459,3
2004	1.398,9	1.386,9	616,2	1.474,7	4.876,6
2005	1.460,5	1.678,1	644,9	1.715,4	5.498,9
2006	1.705,0	2.083,2	752,2	2.038,2	6.578,7
2007	1.833,0	2.121,4	991,6	2.528,9	7.474,9

<sup>(a)</sup> No incluye IPSFL, que representa menos del 1% del total.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

### III. Tecnología y empresa

**Tabla 3.8.** Evolución por regiones del peso del gasto en I+D ejecutado por las empresas e IPSFL sobre el total del gasto regional entre 1995 y 2007

	1995 <sup>(a)</sup>	1996 <sup>(a)</sup>	1997	1998 <sup>(a)</sup>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Andalucía	26,7	26,4	24,0	32,4	29,3	33,0	27,9	34,8	38,2	35,4	32,3	33,2	37,1
Castilla-La Mancha	65,5	71,0	68,4	60,0	51,6	64,5	37,6	40,5	42,4	44,5	43,8	48,7	49,7
Extremadura	13,7	11,4	5,2	15,6	20,4	26,4	9,7	11,9	12,5	32,1	23,1	18,1	16,5
Galicia	21,5	22,4	25,9	31,7	30,4	32,6	28,0	38,7	40,1	37,6	43,4	44,1	55,4
<b>Regiones de convergencia</b>	<b>29,7</b>	<b>29,8</b>	<b>29,5</b>	<b>34,7</b>	<b>31,0</b>	<b>36,6</b>	<b>27,4</b>	<b>34,9</b>	<b>37,5</b>	<b>36,6</b>	<b>35,3</b>	<b>36,1</b>	<b>41,4</b>
Aragón	43,6	47,6	48,1	54,9	57,5	57,0	55,7	62,8	57,7	57,1	56,5	57,9	55,3
Asturias	22,0	21,7	32,1	43,1	42,0	51,4	42,0	38,1	41,0	43,8	47,6	46,9	45,7
Baleares	6,9	5,9	3,8	22,6	16,3	12,6	10,9	19,7	15,2	21,2	23,6	19,0	24,1
Canarias	12,4	11,2	13,7	11,4	15,3	21,4	23,0	23,8	16,2	21,5	23,4	26,1	22,7
Cantabria	14,7	15,8	32,3	54,5	41,2	33,3	42,7	42,0	38,0	38,9	39,3	34,3	37,3
Castilla y León	31,6	32,0	32,7	30,3	40,2	41,7	53,7	53,2	52,9	54,0	55,5	56,1	59,0
Cataluña	61,2	61,1	65,4	63,9	68,4	68,4	67,4	68,4	66,6	66,4	63,4	65,2	63,0
Ceuta y Melilla									4,3	5,6	2,0	5,7	13,7
Comunidad Valenciana	29,4	27,4	28,8	39,5	35,0	43,9	28,2	32,4	34,8	34,6	37,6	38,2	39,8
Madrid	51,7	52,9	53,2	53,3	54,6	55,5	56,7	58,1	57,2	56,7	57,6	61,0	59,2
Murcia	29,0	30,2	38,7	36,8	41,8	43,3	47,1	35,9	43,8	37,8	44,7	43,7	51,0
Navarra	56,0	56,0	54,6	62,0	63,8	65,4	70,2	68,9	72,1	64,9	66,0	67,8	65,7
País Vasco	76,4	75,4	78,4	80,2	79,1	78,7	78,7	75,8	76,7	79,2	77,8	78,4	81,5
La Rioja	55,6	53,2	45,0	59,3	53,4	61,2	59,5	58,7	63,7	65,3	67,1	67,1	63,7
<b>Regiones de no convergencia</b>	<b>51,6</b>	<b>51,7</b>	<b>53,9</b>	<b>55,4</b>	<b>56,8</b>	<b>58,0</b>	<b>57,7</b>	<b>58,3</b>	<b>57,8</b>	<b>57,9</b>	<b>57,6</b>	<b>59,5</b>	<b>59,2</b>
<b>Total</b>	<b>48,2</b>	<b>48,3</b>	<b>49,9</b>	<b>53,2</b>	<b>53,0</b>	<b>54,6</b>	<b>53,2</b>	<b>54,8</b>	<b>54,3</b>	<b>54,5</b>	<b>53,9</b>	<b>55,7</b>	<b>56,0</b>

<sup>(a)</sup> No incluye IPSFL, que representa menos del 1% del total.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

### III. Tecnología y empresa

**Tabla 3.9.** Gasto ejecutado en I+D en España según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según regiones, 2007

Comunidades autónomas	Entes ejecutores					
	Gastos totales		Sector privado <sup>(a)</sup>		Sector público <sup>(b)</sup>	
	MEUR	%	MEUR	%	MEUR	%
Andalucía	1.478,5	11,1	548,8	7,3	929,8	15,8
Castilla-La Mancha	214,0	1,6	106,3	1,4	107,7	1,8
Extremadura	129,0	1,0	21,3	0,3	107,7	1,8
Galicia	555,6	4,2	307,7	4,1	248,0	4,2
<b>Regiones de convergencia</b>	<b>2.377,1</b>	<b>17,8</b>	<b>984,0</b>	<b>13,2</b>	<b>1.393,1</b>	<b>23,7</b>
Aragón	296,9	2,2	164,0	2,2	132,8	2,3
Asturias	211,7	1,6	96,8	1,3	114,9	2,0
Baleares	86,8	0,7	20,9	0,3	65,9	1,1
Canarias	266,8	2,0	60,5	0,8	206,3	3,5
Cantabria	117,5	0,9	43,8	0,6	73,6	1,3
Castilla y León	620,7	4,7	366,1	4,9	254,7	4,3
Cataluña	2.908,7	21,8	1.833,0	24,5	1.075,7	18,3
Ceuta y Melilla	6,1	0,0	0,8	0,0	5,3	0,1
Comunidad Valenciana	977,6	7,3	388,9	5,2	588,7	10,0
Madrid	3.584,1	26,9	2.121,4	28,4	1.462,7	24,9
Murcia	247,6	1,9	126,2	1,7	121,3	2,1
Navarra	333,9	2,5	219,2	2,9	114,7	2,0
País Vasco	1.216,7	9,1	991,6	13,3	225,1	3,8
La Rioja	90,2	0,7	57,5	0,8	32,7	0,6
<b>Regiones de no convergencia</b>	<b>10.965,3</b>	<b>82,2</b>	<b>6.490,9</b>	<b>86,8</b>	<b>4.474,4</b>	<b>76,3</b>
<b>Total</b>	<b>13.342,4</b>	<b>100,0</b>	<b>7.474,9</b>	<b>100,0</b>	<b>5.867,4</b>	<b>100,0</b>

<sup>(a)</sup> Incluye empresas e IPSFL.

<sup>(b)</sup> Incluye administraciones públicas (OPI) y enseñanza superior.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 3.10.** Gasto ejecutado en I+D en España según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según organismos ejecutores, 2007

Comunidades autónomas	Entes ejecutores				
	Gastos totales	Sector privado <sup>(a)</sup>		Sector público <sup>(b)</sup>	
	MEUR	MEUR	%	MEUR	%
Andalucía	1.478,5	548,8	37,1	929,8	62,9
Castilla-La Mancha	214,0	106,3	49,7	107,7	50,3
Extremadura	129,0	21,3	16,5	107,7	83,5
Galicia	555,6	307,7	55,4	248,0	44,6
<b>Regiones de convergencia</b>	<b>2.377,1</b>	<b>984,0</b>	<b>41,4</b>	<b>1.393,1</b>	<b>58,6</b>
Aragón	296,9	164,0	55,3	132,8	44,7
Asturias	211,7	96,8	45,7	114,9	54,3
Baleares	86,8	20,9	24,1	65,9	75,9
Canarias	266,8	60,5	22,7	206,3	77,3
Cantabria	117,5	43,8	37,3	73,6	62,7
Castilla y León	620,7	366,1	59,0	254,7	41,0
Cataluña	2.908,7	1.833,0	63,0	1.075,7	37,0
Ceuta y Melilla	6,1	0,8	13,7	5,3	86,3
Comunidad Valenciana	977,6	388,9	39,8	588,7	60,2
Madrid	3.584,1	2.121,4	59,2	1.462,7	40,8
Murcia	247,6	126,2	51,0	121,3	49,0
Navarra	333,9	219,2	65,7	114,7	34,3
País Vasco	1.216,7	991,6	81,5	225,1	18,5
La Rioja	90,2	57,5	63,7	32,7	36,3
<b>Regiones de no convergencia</b>	<b>10.965,3</b>	<b>6.490,9</b>	<b>59,2</b>	<b>4.474,4</b>	<b>40,8</b>
<b>Total</b>	<b>13.342,4</b>	<b>7.474,9</b>	<b>56,0</b>	<b>5.867,4</b>	<b>44,0</b>

<sup>(a)</sup> Incluye empresas e IPSFL.

<sup>(b)</sup> Incluye administraciones públicas (OPI) y enseñanza superior.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

## La distribución sectorial del gasto en I+D ejecutado por las empresas

**Tabla 3.11.** España. Distribución sectorial del gasto en I+D de las empresas (gasto I+D/VAB). Evolución entre 1995 y 2007

	Gasto I+D/VAB												
	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>(f)</sup>	2001	2002	2003	2004	2005	2006 <sup>(p)</sup>	2007 <sup>(a)</sup>
Agricultura	0,17	0,14	0,18	0,32	0,22	0,09	0,07	0,06	0,11	0,20	0,21	0,24	0,28
Energía	0,87	0,48	0,57	0,52	0,47	0,27	0,45	0,53	0,65	0,42	0,44	0,48	1,30
Industria	1,71	1,89	1,84	2,12	2,10	1,82	1,92	2,02	2,01	2,26	2,34	2,50	2,32
Construcción	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,07	0,06	0,06	0,10	0,09	0,12	0,15	0,27
Servicios de mercado	0,12	0,13	0,13	0,17	0,20	0,40	0,44	0,47	0,55	0,54	0,58	0,69	0,76
Servicios de no mercado	2,86	2,93	2,93	3,02	3,02	3,06	3,24	3,34	3,55	3,55	3,82	3,93	4,06

<sup>(a)</sup> Estimación avance VAB.

<sup>(p)</sup> Estimación provisional VAB.

<sup>(f)</sup> Ruptura de la serie respecto al año anterior.

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

### III. Tecnología y empresa

**Tabla 3.12.** España. Gastos internos en I+D ejecutados por las empresas por sectores y subsectores (en miles de euros y en porcentaje del total), 2007

Sector	Subsector	Total	En % total general	En % total sectorial
<b>Agricultura</b>		<b>76.603</b>	<b>1,03</b>	
<b>Industria</b>		<b>3.586.079</b>	<b>48,11</b>	<b>100,00</b>
	Industrias extractivas y petróleo	206.319		5,75
	Alimentación, bebidas y tabaco	176.152		4,91
	Industria textil, confección, cuero y calzado	115.708		3,23
	Madera, papel, edición, artes gráficas	72.668		2,03
	Industria química	858.880		23,95
	Caucho y materias plásticas	102.619		2,86
	Productos minerales no metálicos	113.141		3,16
	Metalurgia	76.806		2,14
	Manufacturas metálicas	141.021		3,93
	Maquinaria, material de transporte	1.557.427		43,43
	Industrias manufactureras diversas	50.714		1,41
	Reciclaje	9.893		0,28
	Energía y agua	104.731		2,92
<b>Construcción</b>		<b>306.656</b>	<b>4,11</b>	
<b>Servicios</b>		<b>3.484.565</b>	<b>46,75</b>	<b>100,00</b>
	Comercio y hostelería	162.939		4,68
	Transportes, almacenamiento	67.401		1,93
	Correos y telecomunicaciones	196.788		5,65
	Servicios de I+D	1.421.259		40,79
	Actividades informáticas conexas	649.532		18,64
	Intermediación financiera	114.390		3,28
	Otros servicios a empresas	661.470		18,98
	Servicios públicos, sociales y colectivos	210.786		6,05
<b>Total gastos internos I+D</b>		<b>7.453.903</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 05/03/2009.

**Tabla 3.13.** Actividades CNAE-93 de las empresas sobre las que el INE realiza la encuesta de innovación tecnológica

Números	Agrupaciones de actividad de la CNAE-93
01, 02 y 05	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
10 a 14	Industrias extractivas
15 a 37	Industrias manufactureras
40 y 41	Electricidad, gas y agua
45	Construcción
50 a 55	Comercio y hostelería
60 a 64	Trasnsporte, almacenamiento y comunicaciones
65 a 67	Intermediación financiera
72	Actividades informáticas
73	Investigación y desarrollo
70, 71 y 74	Otros servicios a empresas
80 excepto 8030, 85, 90 a 93	Servicios públicos, sociales y colectivos

Fuente: «Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas». INE (varios años).

## IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

### La ejecución de la I+D por el sector público en España

**Tabla 4.1.** Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España entre 1995 y 2007

Años	MEUR corrientes	MEUR constantes 2000
1995	1.798,0	2.072,2
1996	1.947,6	2.169,6
1997	2.023,5	2.201,6
1998	2.206,0	2.342,1
1999	2.347,9	2.428,9
2000	2.598,7	2.598,7
2001	2.914,7	2.797,3
2002	3.249,8	2.990,0
2003	3.753,7	3.316,3
2004	4.069,2	3.455,9
2005	4.698,0	3.826,0
2006	5.236,6	4.098,9
2007	5.867,4	4.451,4

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 06/03/2009.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Tabla 4.2.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España entre 1995 y 2007 (índice 100 = 2000)

Años	Euros corrientes	Euros constantes 2000
1995	69,2	79,7
1996	74,9	83,5
1997	77,9	84,7
1998	84,9	90,1
1999	90,3	93,5
2000	100,0	100,0
2001	112,2	107,6
2002	125,1	115,1
2003	144,4	127,6
2004	156,6	133,0
2005	180,8	147,2
2006	201,5	157,7
2007	225,8	171,3

Fuente: «Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2007». INE (2009) y elaboración propia. Último acceso: 06/03/2009.

## La ejecución de la I+D por el sector público en España. Comparación con la OCDE

**Tabla 4.3.** Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (en millones de dólares PPC) entre 1995 y 2007

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Cuatro grandes
1995	13.589,2	2.538,0	10.375,8	5.458,2	1.112,4 <sup>(a)</sup>	7.412,9	36.836,0
1996	14.074,9	2.716,0	10.462,3	5.693,5	1.200,5	7.589,5	37.820,1
1997	14.095,5	2.814,1	10.285,8 <sup>(a)</sup>	6.633,6 <sup>(a)</sup>	1.342,6	7.739,1	38.754,0 <sup>(a)</sup>
1998	14.491,3	3.068,9	10.616,7	7.314,3	1.412,5	7.936,3	40.358,6
1999	14.943,3	3.204,5	10.860,7	7.135,9	1.544,5	8.267,7	41.207,6
2000	15.512,9	3.535,5	11.875,2 <sup>(a)</sup>	7.604,0	1.659,4	9.243,2	44.235,3 <sup>(a)</sup>
2001	16.407,2	3.941,2	12.687,7	8.560,2	1.671,4	9.551,0 <sup>(a)</sup>	47.206,0 <sup>(a)</sup>
2002	17.426,7	4.431,1	13.503,9	8.702,2	1.962,3	10.173,4	49.806,2
2003	18.006,4	4.989,7	13.294,7	8.886,0	1.793,4	10.699,6	50.886,7
2004	18.545,0	5.367,3	13.541,3 <sup>(a)</sup>	8.865,6	1.968,3	11.357,9	52.309,9 <sup>(a)</sup>
2005	19.144,9	6.120,3	14.371,5	8.471,8 <sup>(a)</sup>	1.994,9	12.127,4	54.115,6 <sup>(a)</sup>
2006	20.085,8	6.912,1	14.817,3 <sup>(p)</sup>	9.202,6	2.115,9	12.853,8	56.959,5 <sup>(p)</sup>
2007	20.832,0	n.d.	15.468,9 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(p)</sup> Dato provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

**Tabla 4.4.** Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 en dólares PPC (índice 100 = 1995)

Años	España	Cuatro grandes
1995	100,0	100,0
1996	107,0	102,7
1997	110,9	105,2
1998	120,9	109,6
1999	126,3	111,9
2000	139,3	120,1
2001	155,3	128,2
2002	174,6	135,2
2003	196,6	138,1
2004	211,5	142,0
2005	241,1	146,9
2006	272,3	154,6
2007	n.d.	n.d.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

#### IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

**Tabla 4.5.** Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, Polonia, los cuatro grandes países europeos, Australia, Corea, EEUU y Japón en porcentaje del PIB, entre 1995 y 2007

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido		Australia	Corea <sup>(b)</sup>	EEUU	Japón	OCDE
						UE-27	Reino Unido					
1995	0,74	0,40	0,86	0,46	0,39 <sup>(a)</sup>	0,65	0,62	n.d.	0,59	0,66	0,88	0,63 <sup>(a)</sup>
1996	0,75	0,41	0,84	0,46	0,38	0,63	0,62	0,80	0,62	0,64	0,67 <sup>(a)</sup>	0,62
1997	0,73	0,40	0,79 <sup>(a)</sup>	0,52 <sup>(a)</sup>	0,40	0,60	0,61	n.d.	0,65	0,61	0,66	0,61
1998	0,73	0,41	0,78	0,54	0,39	0,59	0,61	0,76	0,67	0,60 <sup>(a)</sup>	0,73	0,61
1999	0,72	0,41	0,76	0,52	0,40	0,59	0,61	n.d.	0,60	0,60	0,75	0,62
2000	0,72	0,41	0,77 <sup>(a)</sup>	0,52	0,41	0,61	0,61	0,74	0,59	0,59	0,74	0,61
2001	0,74	0,43	0,78	0,55	0,39	0,59 <sup>(a)</sup>	0,62	n.d.	0,59	0,64	0,75	0,64
2002	0,76	0,44	0,79	0,57	0,44	0,61	0,63	0,76	0,60	0,68	0,74	0,66
2003	0,77	0,48	0,78	0,56	0,39	0,61	0,63	n.d.	0,60	0,70	0,74	0,66
2004	0,75	0,48	0,77 <sup>(a)</sup>	0,56	0,40	0,60	0,62	0,76	0,62	0,68	0,73	0,66
2005	0,76	0,52	0,77	0,52 <sup>(a)</sup>	0,39	0,64	0,63	n.d.	0,65	0,68	0,73	0,65
2006	0,76	0,53	0,75 <sup>(p)</sup>	0,54	0,38	0,64	0,63	0,80	0,69	0,66	0,71	0,65
2007	0,76	n.d.	0,74 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,65 <sup>(p)</sup>	n.d.	n.d.

<sup>(a)</sup> Ruptura de la serie con respecto al año anterior.

<sup>(b)</sup> Ciencias sociales y humanas excluidas.

<sup>(p)</sup> Dato provisional.

Fuente: «Main S&T Indicators. Volume 2008/2». OCDE (2008) y elaboración propia.

## La financiación pública presupuestaria de la innovación

**Tabla 4.6.** España. Presupuestos Generales del Estado para I+D (Política de gasto 46), en millones de euros corrientes, 1996-2009

Años	Total	Excluido el Capítulo VIII
1996	1.153,9	1.087,8
1997	1.412,4	1.135,9
1998	1.885,3	1.213,0
1999	2.764,7	1.361,3
2000	3.048,2	1.449,1
2001	3.521,6	1.707,0
2002	3.792,0	1.802,4
2003	4.000,4	1.951,3
2004	4.414,3	2.144,6
2005	5.018,1	2.313,3
2006	6.546,0	2.911,0
2007	8.122,8	3.783,1
2008	9.437,8	4.248,1
2009	9.673,0	4.186,8

Fuente: Presupuestos Generales del Estado, varios años (Ministerio de Hacienda) y elaboración propia.

**a**

Anexo



# Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación

## Objetivo

La Fundación Cotec inició investigaciones en 1996, a partir de los resultados de una encuesta similar a la presentada en el capítulo V del presente informe, para poder elaborar un indicador de carácter sintético que refleje la evolución del sistema español de innovación, en función de la percepción que de este sistema tiene el panel de expertos de Cotec.

El carácter permanente de esta consulta de expertos permite el cálculo de indicadores y de un índice Cotec, cada año, y el estudio de su evolución a lo largo del tiempo.

En el punto actual de estas investigaciones, se ha optado por elaborar un índice sintético de tendencias, como resultado de un proceso de agregación de los indicadores de

tendencias derivados de la encuesta (capítulo V del presente informe). El proceso de agregación adoptado utiliza los resultados relativos a la importancia de los problemas y a la evolución de las situaciones problemáticas que infieren sobre las tendencias.

En el Informe Cotec 1997 y en los de los siguientes años, ya se publicó en el anexo el índice sintético de opinión de las tendencias de evolución del sistema español de innovación.

La elaboración del índice sintético Cotec ha sido realizada a partir de la agregación de problemas y tendencias, conforme a su relación con los agentes del sistema de innovación (empresas, Administración Pública y entorno). Las listas originales de problemas y tendencias figuran en el capítulo V del presente informe; su agregación ha sido la siguiente:

### Agregación de los problemas

N.º	EMPRESA
1	Baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación como elemento esencial para la competitividad.
5	Insuficiente formación y capacitación en el uso de las nuevas tecnologías en las empresas.
11	Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas.
12	Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas y los centros de investigación.
14	Las empresas no incorporan tantos tecnólogos (titulados que hayan participado en proyectos tecnológicos españoles o europeos) como otros países europeos.
15	Escaso conocimiento y falta de valoración por parte de las empresas de los servicios de las oficinas de transferencia de tecnología (OTRI).
16	El potencial científico y tecnológico del sistema público de I+D no es aprovechado suficientemente por las empresas españolas.
18	Falta de cooperación entre las pymes para promover proyectos y actuaciones a favor de la innovación.

## I. Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación

---

N.º	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
2	Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas.
4	Las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico.
6	La transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas se ve perjudicada por las limitaciones del ordenamiento administrativo.
9	La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas.
10	Proliferación de parques científicos y tecnológicos sin tener en cuenta su idoneidad como instrumentos de innovación.
13	Las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación fomentan más la mejora de la capacidad de investigación de los centros públicos que el desarrollo tecnológico.
17	Insuficiente coordinación entre las actuaciones promovidas desde las distintas administraciones.
20	Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes.
21	Escasa promoción pública de grandes proyectos multidisciplinares, con participación de empresas, universidades y otros centros públicos de investigación.
23	Exceso de burocracia en el procedimiento para obtener ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas.
24	Dificultades en la aplicación de las ayudas fiscales a la innovación.

---

---

N.º	ENTORNO
3	Desajuste entre la oferta tecnológica de los centros tecnológicos y las necesidades de la empresa.
7	Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación.
8	La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación.
19	Inadaptación del sistema de patentes y de la protección jurídica de los resultados de la investigación para un desarrollo innovador de la empresa.
22	Desajuste entre la formación y la capacitación recibida en el sistema educativo y las necesidades de las empresas para innovar.

---

### Agregación de las tendencias

---

N.º	EMPRESA
3	Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación.
7	Presencia de una cultura empresarial basada en la innovación y la asunción del riesgo económico que ésta conlleva.
8	Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial.
9	Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos.

---

---

N.º	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
1	Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español.
2	Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i.
10	Concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados.

---

N.º	ENTORNO
4	Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación.
5	Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología.
6	Fomento de una cultura española de la calidad y del diseño.

## Cálculo del índice sintético de tendencias Cotec 2008

Para la elaboración de este índice se han seguido las siguientes etapas:

### 1. Determinación de los indicadores de tendencias

Estos indicadores (tabla 36) se obtienen normalizando las medias observadas de las 10 tendencias sobre el valor medio de la escala utilizada (de 1 a 5, o sea, sobre 3).

Estos indicadores serán necesariamente inferiores a 1 si se observa una situación de retroceso, y superiores a 1 si se observa una tendencia positiva.

**Tabla 36.** Indicadores de tendencias

Tendencias	Media de las tendencias (a)	Indicadores de tendencias (a/3)
T1	3,160	1,053
T2	3,075	1,025
T3	2,765	0,922
T4	3,000	1,000
T5	3,063	1,021
T6	2,962	0,987
T7	2,802	0,934
T8	2,456	0,819
T9	2,963	0,988
T10	3,259	1,086
<b>Media general de las tendencias</b>	<b>2,951</b>	

## 2. Cálculo de coeficientes de ponderación en base a la importancia relativa de los problemas

La media de las valoraciones de los expertos, en lo que se refiere a la importancia de cada problema, sirve para establecer (en base a la hipótesis de proporcionalidad) una intensi-

dad media por componentes semiagregados (empresa, administración y entorno), que se normaliza, en este caso (tabla 37), en relación a la media general de los problemas (3,664).

Estos valores normalizados sirven para establecer el peso relativo de cada componente semiagregado en el total.

**Tabla 37.** Intensidad media por componentes semiagregados

	Media de los problemas de cada componente (a)	Media normalizada (a/b)	Coefficientes (c/d) = f
EMPRESA	3,754 (a)	1,025 (c)	0,342 (f)
ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	3,627 (a)	0,990 (c)	0,330 (f)
ENTORNO	3,598 (a)	0,982 (c)	0,328 (f)
	<b>3,664 (b)</b>	<b>2,997 (d)</b>	<b>1,000</b>

(b) Media general de los problemas.  
(d) Suma de las medias normalizadas.

Si de la tabla 37 tomamos, por ejemplo, el valor de la media normalizada para los problemas relacionados con la empresa, lo entendemos como sigue: la media de este grupo de problemas es de 3,754 (las valoraciones están entre 1, problema sin importancia y 5, problema de suma importancia); normalizada a la media general (3,664) es de 1,025.

El peso de los problemas de la empresa sobre el total de los problemas del sistema español de innovación es del 34,2% (1,025/2,997), de las administraciones públicas

del 33,0% y del entorno 32,8%, siempre en el contexto de esta encuesta y con la mencionada hipótesis de proporcionalidad.

Para distribuir este peso de los problemas en los componentes semiagregados entre cada una de las tendencias, el reparto se ha hecho en función del número de tendencias en cada componente semiagregado, obteniendo, en consecuencia, para cada una de las tendencias las ponderaciones indicadas en la tabla 38.

**Tabla 38.** Ponderaciones según el número de tendencias en cada componente semiagregado

Agentes del sistema de innovación	N.º de tendencias (e)	Coefficiente (f)	Coefficiente de ponderación de las tendencias (f/e)
EMPRESA (T3, T7, T8, T9)	4	0,342	0,085
ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (T1, T2, T10)	3	0,330	0,110
ENTORNO (T4, T5, T6)	3	0,328	0,109
	<b>10</b>	<b>1,000</b>	

### 3. Cálculo del índice sintético de tendencias

#### Cotec 2008

El índice sintético de tendencias de Cotec (tabla 39) se obtiene directamente calculando la media ponderada de los

indicadores de tendencias (columna a/3, punto 1) por los correspondientes coeficientes de ponderación (columna f/e, punto 2).

**Tabla 39.** Índice sintético de tendencias

Tendencias	Indicadores de tendencias a/3 (A)	Coeficiente de ponderación de las tendencias f/e (B)	A x B
T1	1,053	0,110	0,116
T2	1,025	0,110	0,113
T3	0,922	0,085	0,079
T4	1,000	0,109	0,109
T5	1,021	0,109	0,112
T6	0,987	0,109	0,108
T7	0,934	0,085	0,080
T8	0,819	0,085	0,070
T9	0,988	0,085	0,084
T10	1,086	0,110	0,120
Índice sintético de tendencias Cotec 2008			<b>0,990</b>

El valor calculado del índice sintético Cotec para esta decimotercera encuesta del panel de expertos de Cotec es de 0,990 para 2008.

Un índice 1 se traduciría en una situación de mantenimiento, un índice inferior a 1 en un deterioro y un índice superior a 1 en una mejora de la situación; el índice Cotec (0,990) expresa la valoración negativa por el panel de expertos del comportamiento del sistema español de innovación durante 2008.

#### 4. Comparación con los índices calculados en años anteriores

Tal como se ha explicado en el capítulo V.1. «Indicadores Cotec. Opiniones de expertos sobre la evolución del siste-

ma español de innovación» del presente informe, en el cual se han relatado las condiciones de realización de la consulta Cotec 2008, se decidió en 2002 incorporar nuevos expertos al panel y añadir nuevos problemas y tendencias en el cuestionario propuesto a los expertos, por lo que el índice sintético Cotec a partir de 2003 ya no es absolutamente comparable con los elaborados para años anteriores al 2002.

Para poder establecer comparaciones (tabla 40), es necesario proceder al cálculo de un índice sintético Cotec 2002 (base antigua) a partir de las bases homogéneas iniciales (1996), en términos de expertos y contenido del cuestionario; y, a partir de 2002, de un nuevo índice, base 2002, para los años posteriores.

En el conjunto de los trece años en los que se ha realizado la encuesta del panel de expertos de Cotec (gráfico 150), la

## I. Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación

**Tabla 40.** Evolución del índice sintético Cotec sobre tendencias de evolución del sistema nacional de innovación

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<b>Índice (fórmula inicial)</b>	0,939	1,007	1,082	1,127	1,061	0,970	0,898							
<b>Índice base 100 = 1996</b>	100,0	107,2	115,2	120,0	113,0	103,3	95,6							
							<b>Índice (nueva fórmula)</b>	0,962	1,023	1,009	1,071	1,067	1,078	0,990
							<b>Índice base 100 = 2002</b>	100,0	106,3	104,9	111,3	110,9	112,1	102,9

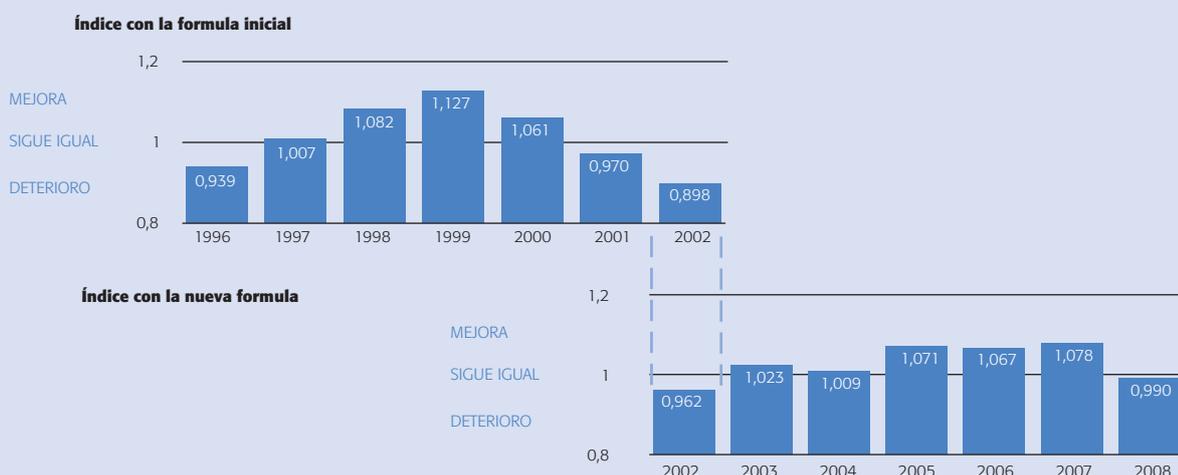
tendencia de la evolución del sistema español de innovación ha pasado de un marcado pesimismo (0,939) en 1996 a cierto optimismo (1,127) en 1999 y a cierto escepticismo en 2000 (1,061), que se transformó en pesimismo en 2001 (0,970) y 2002 (0,898). A finales de 2002, este índice, calculado tomando en cuenta la adecuación de los problemas y tendencias con nuevos expertos en el panel, estaba en 0,962, es decir, por debajo del punto de equilibrio.

Entre 2002 y 2003 hubo una ruptura en la evolución de las opiniones sobre tendencias de los expertos, que de negativa pasó a ser positiva. El valor 1,023 alcanzado por el índice 2003 señalaba, respecto al índice 2002 y con la misma base 2002, una tasa de crecimiento positiva del 6,3%. En 2004,

la tendencia siguió siendo positiva, pero de menos envergadura, con un crecimiento positivo del 4,9% respecto a 2002. En 2005 este crecimiento positivo se acentuó y alcanzó un valor 11,3% mayor que en 2002, es decir, marca una posición de real optimismo de los expertos en cuanto a la evolución del sistema español de innovación. En 2006 se mantiene esta secuencia de percepción positiva, un 10,9% más elevada que en el momento inicial de la serie (2002), reforzada en 2007 con un nuevo incremento interanual del índice de un 12,1%.

Estas positivas percepciones se quiebran en 2008, al descender el valor del índice a un nivel inferior a 1, posición que no se apreciaba desde 2002.

**Gráfico 150.** Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación



## II. Índice de cuadros

1. Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología en España, 2006	34
2. Inversión en conocimiento	46
3. El cuadro europeo de indicadores de la innovación de la Comisión Europea, 2008	73
4. La competitividad en el mundo según IMD Internacional	81
5. La competitividad en el mundo según el Foro Económico Mundial (Foro de Davos)	87
6. La política de innovación en México	90
7. El rol estratégico de las filiales extranjeras de la sociedad Fraunhofer de Alemania	107
8. Los programas tecnológicos en Finlandia	108
9. La internacionalización de la I+D de Telefónica	110
10. La inversión exterior de China. ¿Un actor emergente en la escena de la I+D internacional?	112
11. La innovación del Grupo Iberdrola como variable de carácter estratégico para afrontar los retos del sector energético en un entorno internacional	117
12. El proceso de internacionalización de la I+D en Abengoa	118
13. Modelo de internacionalización de la I+D de Repsol	120
14. La productividad del trabajo y del capital. OCDE 1995-2007	133
15. Las agrupaciones empresariales innovadoras (AEI): el fomento de las AEI en 2008	140
16. El capital riesgo en España	143
17. La inversión empresarial en I+D, 2008	148
18. Iniciativa NEOTEC. Actuaciones	159
19. El presupuesto de la Política de gasto 46	169
20. Las actuaciones de I+D en el fondo especial del Estado para el estímulo de la economía y el empleo	173
21. Importancia de la I+D en los presupuestos públicos de los estados miembros de la Unión Europea	176
22. Actividades del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	182
23. Los proyectos CÉNIT	191
24. El programa Sanidad en Línea 2006-2007	197
25. Espacio Europeo de Investigación. Visión 2020	202
26. Consejo Europeo de Investigación (ERC). 2008	205
27. El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT). Avances en 2008	208
28. VII Programa Marco. Resultado para España de las convocatorias cerradas a enero de 2009	211

## II. Índice de cuadros

29. Fondo de cooperación internacional en ciencia y tecnología UE-México (Fonciyt)	216
30. La estrategia del gobierno federal de Alemania para la internacionalización de la ciencia y la investigación	218
31. La Estrategia Universidad 2015	228

# III. Índice de tablas

## Primera parte

1. Evolución de los indicadores del sistema español de innovación según el INE (2000-2007)	18
2. Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE (2006)	21
3. Ejecución y financiación de los gastos totales internos en I+D en España, 2007 (en millones de euros)	30
4. Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) según categorías en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (porcentaje de la población activa entre 25 y 64 años), 2007	45
5. Evolución de las solicitudes y concesiones de patentes por la vía nacional	57
6. Solicitudes y concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España, por comunidades autónomas, en relación con el número de habitantes, 2007	58
7. Evolución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial por países, cuatrienios 1990-1993, 1994-1997, 1998-2001 y 2001-2005	60
8. Sectores de tecnología alta y media-alta	63
9. Valor de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de producto (millones de euros y porcentaje del total de la producción industrial), 2006 y 2007	66
10. Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones)	70
11. Criterios para que una empresa decida llevar a cabo una I+D internacionalizada	114
12. Tipologías de organización de la I+D globalizada	122
13. Evolución del peso del gasto ejecutado por las empresas sobre el total del gasto en I+D, en las regiones de convergencia, regiones de no convergencia y en España	128
14. Evolución de la innovación en las empresas, 2000 a 2007	135
15. Peso de las mayores empresas españolas en inversiones en I+D en las 1.000 mayores empresas europeas en inversiones en I+D. 2006 y 2007	148
16. Presupuestos Generales del Estado para el año 2009. Resumen por políticas. Área de gasto 4. Actuaciones de carácter económico (en millones de euros)	167
17. Número de Proyectos y ayudas del Plan Nacional de I+D (2004-2007)	178
18. Recursos aprobados en el Plan Nacional de I+D (2004-2007). En millones de euros	179
19. Proyectos CONSOLIDER 2006-2008: número e inversión	194

### III. Índice de tablas

20. Distribución de los proyectos CONSOLIDER, tercera convocatoria, según campos de conocimiento. 2008	194
21. Proyectos CIBER. Distribución de la financiación por consorcios 2006-2008, en miles de euros	195
22. Componentes del programa EuroIngenio	200
23. Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación en 2008, entre paréntesis las medias en 2007	244
24. Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación	245
25. Evolución del índice sintético Cotec sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación, 1996-2008	245
26. Muestra de empresas	247
27. Resumen de la evolución temporal de las muestras	248
28. Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con 200 o más trabajadores	250
29. Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con gastos en I+D interna	250
30. Tasa de crecimiento de los gastos en innovación	250
31. Tasa de crecimiento de los gastos en I+D interna	252
32. Intensidad de los componentes del gasto en innovación. Empresas con 200 o más trabajadores	253
33. Intensidad de los componentes del gasto en innovación. Empresas con gastos en I+D interna	253
34. Proporción de empresas con innovación de producto y proceso	254
35. Intensidad de los resultados tecnológicos	255
36. Indicadores de tendencias	309
37. Intensidad media por componentes semiagregados	310
38. Ponderaciones según el número de tendencias en cada componente semiagregado	310
39. Índice sintético de tendencias	311
40. Evolución del índice sintético Cotec sobre tendencias de evolución del sistema nacional de innovación	312

#### Segunda parte

A. Datos de la situación de España y de los países de la OCDE, 2006	261
1.1. Gasto en actividades de I+D en España desde 1995 a 2007	263
1.2. España. Gasto interno total en I+D en porcentaje del PIB, por sector de ejecución, 1995-2007	264
1.3. España. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución entre 1995 y 2007 (en millones de euros corrientes y constantes)	264
1.4. España. Gasto total en I+D en porcentaje del PIB regional por comunidades autónomas, entre 1995 y 2007 (PIB base 2000)	265

### III. Índice de tablas

1.5.	España. Gasto total en I+D por comunidades autónomas entre 1995 y 2007, en millones de euros y en porcentaje del total nacional	266
1.6.	España. Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas entre 2002 y 2007 (en euros por habitante)	267
1.7.	Evolución del gasto total en I+D para España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en millones de dólares PPC)	268
1.8.	Gasto interno total en I+D en porcentaje del PIBpm para España, Polonia, Japón, EEUU, UE-27, OCDE, Australia, Corea y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007	268
1.9.	Evolución del gasto total en I+D por persona, para España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en dólares PPC)	269
1.10.	España. Gasto interno total en I+D, por sector de financiación, 1995-2007 (en millones de euros corrientes)	269
1.11.	Ejecución y financiación de la I+D por sector institucional en España, 2007 (en millones de euros)	270
1.12.	España. Personal empleado en actividades de I+D entre 1995 y 2007	271
1.13.	España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por sector de ejecución, entre 1995 y 2007	272
1.14.	España. Investigadores, en EJC, por sector de ejecución, entre 1995 y 2007	272
1.15.	España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por comunidades autónomas, entre 1995 y 2007	273
1.16.	Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007	273
1.17.	Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (por cada 1.000 empleados)	274
1.18.	Evolución del número de investigadores (en EJC) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007	274
1.19.	Evolución del número de investigadores (en EJC) sobre el total del personal de I+D en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007	275
1.20.	Evolución del gasto medio por empleado en I+D, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en miles de dólares PPC)	275
1.21.	Evolución del gasto medio por investigador, en EJC, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en miles de dólares PPC)	276
1.22.	España. Población de 16 y más años por estudios terminados, entre 1995 y 2007 (en miles de personas y en porcentaje del total)	277

### III. Índice de tablas

1.23.	Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado como mínimo la educación secundaria superior en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007	278
1.24.	Porcentaje de graduaciones en educación superior (niveles ISCED 1997 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1998 y 2006	278
1.25.	Porcentaje de graduaciones (en niveles ISCED 1997 5-6) en matemáticas y campos de ciencia y tecnología respecto al total de graduaciones ISCED 5-6 en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1998 y 2006	279
1.26.	Gasto público en educación en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos, en porcentaje del PIB, entre 1995 y 2005	279
1.27.	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 (en porcentaje de la población activa de entre 25 y 64 años)	280
1.28.	Distribución por áreas temáticas de la producción científica española en revistas internacionales («Web of Science», 2000-2007)	281
1.29.	Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas y su normalización en función de la población («Web of Science», 2000-2007)	282
1.30.	Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por sectores institucionales («Web of Science», 2000-2007)	282
1.31.	Distribución por áreas temáticas de la producción científica española en revistas nacionales (ICYT, 2000-2007)	283
1.32.	Distribución por comunidades autónomas de la producción científica española en revistas españolas y su normalización en función de la población (ICYT, 2000-2007)	283
1.33.	Artículos científicos, en total y por millón de habitantes, cuota mundial en porcentaje sobre el total e incremento interanual (1995 y 2005)	284
1.34.	Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España	285
1.35.	Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España	285
1.36.	Solicitudes de patentes EPO en el sector TIC, 1995, 2000, 2005	286
1.37.	Solicitudes de patentes EPO en el sector biotecnológico, 1995, 2000, 2005	286
1.38.	Gasto en I+D interna de los sectores de alta tecnología en España (en millones de euros corrientes y constantes) entre 2000 y 2007	287
1.39.	Volumen de negocio de los sectores de alta tecnología en España (en millones de euros corrientes y constantes) entre 2000 y 2007	287
1.40.	Valor añadido de los sectores de alta tecnología en España (en millones de euros corrientes y constantes) entre 2000 y 2007	288
1.41.	Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España (en millones de euros corrientes) entre 1995 y 2007	288

### III. Índice de tablas

1.42.	Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España. Evolución del ratio de cobertura de los bienes de equipo en España (exportaciones en porcentaje de las importaciones) entre 1995 y 2007	289
3.1.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas entre 1995 y 2007	290
3.2.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas entre 1995 y 2007 (índice 100 = 2000)	290
3.3.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 en dólares PPC (índice 100 = 1995)	291
3.4.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 (en millones de dólares PPC)	291
3.5.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, Polonia, los cuatro grandes países europeos, Estados Unidos, Japón, Australia y Corea (en porcentaje del PIB) entre 1995 y 2006	292
3.6.	España. El gasto en I+D ejecutado por las empresas: distribución regional entre 1995 y 2007 (porcentaje sobre el total del gasto en I+D de las empresas)	293
3.7.	España. Evolución de la distribución del gasto en I+D ejecutado por las empresas por regiones entre 1995 y 2007 (en millones de euros corrientes)	293
3.8.	Evolución por regiones del peso del gasto en I+D ejecutado por las empresas e IPSFL sobre el total del gasto regional entre 1995 y 2007	294
3.9.	Gasto ejecutado en I+D en España según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según regiones, 2007	295
3.10.	Gasto ejecutado en I+D en España según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según organismos ejecutores, 2007	296
3.11.	España. Distribución sectorial del gasto en I+D de las empresas (gasto I+D/VAB). Evolución entre 1995 y 2007	297
3.12.	España. Gastos internos en I+D ejecutados por las empresas por sectores y subsectores (en miles de euros y en porcentaje del total), 2007	298
3.13.	Actividades CNAE-93 de las empresas sobre las que el INE realiza la encuesta de innovación tecnológica	299
4.1.	Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España entre 1995 y 2007	300
4.2.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España entre 1995 y 2007 (índice 100 = 2000)	301
4.3.	Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (en millones de dólares PPC) entre 1995 y 2007	302
4.4.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2007 en dólares PPC (índice 100 = 1995)	302

### III. Índice de tablas

4.5. Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, Polonia, los cuatro grandes países europeos, Australia, Corea, EEUU y Japón en porcentaje del PIB, entre 1995 y 2007	303
4.6. España. Presupuestos Generales del Estado para I+D (Política de gasto 46), en millones de euros corrientes, 1996-2009	304

# IV. Índice de gráficos

1. Datos estadísticos generales de países de la OCDE en 2006	19
2. Esfuerzo en Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D) y gasto en I+D de los países de la OCDE en 2006	19
3. Evolución del gasto total de I+D en España (índice 100 = 2000)	24
4. Evolución en España de los gastos internos de I+D por sector de ejecución en euros constantes (índice 100 = 2000)	24
5. Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España	24
6. Gasto en I+D por comunidades autónomas en porcentaje del PIB regional en 2007. (Entre paréntesis datos de 2006; 2005). PIB base 2000	25
7.1. Esfuerzo en I+D (gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm) por comunidades autónomas, 2000, 2005 y 2007	25
7.2. Esfuerzo en I+D por comunidades autónomas, 2000, 2006 y 2007	26
8. Esfuerzo en I+D y PIB per cápita de las comunidades autónomas, 2007	26
9. Evolución de la contribución de las comunidades autónomas al gasto en I+D nacional (gasto en I+D de las comunidades autónomas en porcentaje del total nacional)	27
10. España. Esfuerzo en I+D y personal de I+D/1.000 ocupados, 2007	27
11. Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas en 2007 (euros por habitante)	27
12. Evolución comparada del gasto total de I+D en España y en los cuatro grandes países europeos, 1995-2006 (índice 100 = 1995)	28
13. Evolución del esfuerzo en I+D en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos. Gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm	28
14. El esfuerzo en I+D en los países industrializados. Gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm en 1995, 2000, 2005 y 2006	29
15. Gasto total en I+D por habitante en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (en \$PPC) en 1995, 2000, 2005 y 2006	29
16. Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos, 2006	29
17. Distribución del gasto interno en I+D en España, por sectores de financiación y de ejecución (en porcentaje del total), 2007	31
18. Distribución de las diferentes fuentes de financiación de la I+D en España por sector de ejecución, 2007	31
19. Distribución de los gastos en I+D ejecutados por los distintos sectores en España por fuentes de financiación, 2007	32

#### IV. Índice de gráficos

20. Flujos de financiación entre sectores	33
21. Evolución del porcentaje de investigadores (en EJC) sobre el total del personal en I+D (en EJC) en España	33
22. Evolución del personal (en EJC) empleado en actividades de I+D por sectores (índice 100 = 2000)	34
23. Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España	34
24. Personal (en EJC) en I+D por comunidades autónomas, 2000 y 2007 (en porcentaje sobre el total nacional)	39
25. Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil ocupados en España, Polonia y otros tres grandes países europeos entre 1995, 2000, 2005 y 2006 (en ‰)	39
26. Porcentaje de investigadores sobre el total del personal empleado en I+D en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en 1995, 2000, 2005 y 2006	39
27. Evolución del gasto medio por investigador (en EJC) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (en miles de \$PPC)	40
28. Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España, Polonia y otros tres grandes países europeos, 2006 (en porcentaje del total)	40
29. Evolución de la distribución porcentual de la población de 16 o más años por estudios terminados en España, 2000-2007	41
30. Evolución de la tasa bruta de escolaridad de la enseñanza universitaria en España, cursos 2000-01 a 2006-07	42
31. Evolución de la distribución de alumnos universitarios por rama de enseñanza en España, cursos 2000-01 a 2006-07	42
32. Distribución de la población de 15 y más años por estudios terminados (en porcentaje del total) en España, Polonia y otros tres grandes países europeos, 2007	43
33. Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado, al menos, la educación secundaria superior en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en 1995, 2000, 2005 y 2007	43
34. Porcentaje de graduaciones en educación superior (ISCED 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en 2000, 2002, 2004 y 2006	43
35. Graduados en educación superior (ISCED 5-6) en las áreas de ciencias, matemáticas y computación, ingeniería, producción y construcción, en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos (porcentaje de graduaciones en todas las áreas), 2000, 2002, 2004 y 2006	44
36. Gasto público en educación en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en porcentaje del PIB, 1995, 2000, 2005	44
37. Categorías y subcategorías HRST	45

#### IV. Índice de gráficos

38.	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) en España, Polonia y los cuatro grandes países europeos en porcentaje de la población activa entre 25 y 64 años, 1995, 2000, 2005 y 2007	45
39.	Evolución temporal de la producción científica española (excluidas ciencias sociales y humanidades) en revistas de difusión internacional (número de documentos) y porcentaje de la producción mundial, 2000-2007	50
40.	Distribución por áreas temáticas de la producción científica y tecnológica española en revistas internacionales («Web of Science», 2000-2007) en porcentaje del total durante los ocho últimos años	51
41.	Distribución de la producción científica de España en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas («Web of Science», 2000-2007)	51
42.	Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por sectores institucionales («Web of Science», 2000-2007). Porcentaje sobre el total	51
43.	Distribución de la producción científica española de difusión internacional según el tipo de colaboración («Web of Science», 2000-2007). Porcentaje sobre el total	52
44.	Evolución temporal de la producción científica española en revistas nacionales (ICYT) entre 2000 y 2007	52
45.	Distribución por áreas temáticas de la producción científica española en revistas nacionales (ICYT, 2000-2007). Porcentaje sobre el total	52
46.	Distribución de la producción científica y tecnológica española en revistas nacionales por comunidades autónomas (ICYT, 2000-2007)	53
47.	Distribución de la producción científica española en revistas nacionales por sectores institucionales (ICYT, 2000-2007). Porcentaje sobre el total	53
48.	Distribución de la producción científica española en revistas nacionales según el tipo de colaboración (ICYT, 2000-2007)	53
49.1.	Cuota mundial de artículos científicos de los países del mundo en porcentaje sobre el total, 1995 y 2005	54
49.2.	Cuota de artículos científicos de los países de la UE-27 en porcentaje sobre el total, 1995 y 2005	54
50.	Artículos científicos. Crecimiento entre 1995 y 2005. Índice 1995 = 100	55
51.1.	Artículos científicos por millón de habitantes en los países del mundo, 1995 y 2005	55
51.2.	Artículos científicos por millón de habitantes en los países de la UE-27, 1995 y 2005	55
52.	Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España (índice 100 = 2000)	56
53.	Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España (índice 100 = 2000)	56
54.	Evolución de solicitudes de patentes europeas de origen español, 2000-2007	58
55.	Evolución de solicitudes de patentes internacionales (PCT) de origen español, 2000-2007	58
56.1.	Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (alta producción), 1995 y 2005	59

#### IV. Índice de gráficos

56.2.	Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (baja producción), 1995 y 2005	59
57.1.	Familias de patentes triádicas por países por millón de habitantes (alta producción), 1995 y 2005	61
57.2.	Familias de patentes triádicas por países por millón de habitantes (baja producción), 1995 y 2005	61
58.	Correlación entre las patentes triádicas concedidas por millón de habitantes y los gastos en I+D en porcentaje del PIB, 2005	61
59.	Número de solicitudes de patentes EPO en el sector TIC en los países industrializados, 1995, 2000, 2005	62
60.	Número de solicitudes de patentes EPO en el sector biotecnología en los países industrializados, 1995, 2000, 2005	62
61.	Conjunto de sectores de alta tecnología. Gasto en I+D interna (millones de euros corrientes y porcentaje del volumen de negocio) y porcentaje de gasto y personal (en EJC) en I+D sobre el total de las empresas, 2000-2007	64
62.	Gasto en I+D interna en los sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología y en el sector servicios de alta tecnología (millones de euros constantes 2000), 2000-2007	64
63.	Gasto en I+D interna de los subgrupos de sectores de alta tecnología (millones de euros y porcentaje del volumen de negocios), 2000-2007	65
64.	Volumen de negocio en los sectores de alta y media-alta tecnología (millones de euros constantes 2000), 2000-2007	65
65.	Valor añadido en los sectores de alta y media-alta tecnología (miles de euros constantes 2000), 2000-2007	65
66.	Distribución de la producción de bienes de alta tecnología por grupos de productos, 2007	66
67.	Evolución de las importaciones y exportaciones españolas de bienes de equipo (índice 100 = 2000)	67
68.	Evolución del ratio de cobertura de los bienes de equipo en España (exportaciones en porcentaje de las importaciones) entre 2000 y 2007	67
69.	Ratio de cobertura de bienes de equipo por comunidades autónomas en 2007. (Exportaciones en porcentaje de las importaciones)	68
70.	Evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España, 2000-2007	68
71.	Evolución del comercio exterior español de productos de alta tecnología, en millones de euros, 2000-2007	69
72.	Ocupados en sectores de media-alta y alta tecnología sobre el total de ocupados en 2007	70

#### IV. Índice de gráficos

73.1.	Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones) en los principales países del mundo en dicho comercio, 2006	71
73.2.	Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones) en los estados miembros de la UE-27 en dicho comercio, 2006	71
74.	Cuota de mercado mundial en el comercio de alta tecnología (incluido intra-UE), por grupos de productos, de los miembros de la UE-27 y principales países exportadores del mundo, 2006	72
75.	Esfuerzo en I+D como porcentaje del PIB (en miles de millones de US\$ PPA a precios corrientes) y número de investigadores por 1.000 empleados en países seleccionados, 2005	102
76.	Fondos extranjeros como porcentaje de la inversión total en I+D, 2005	103
77.	Inmigrantes cualificados sobre el total de empleo de profesionales y tecnólogos en los países de la OCDE por área de origen del personal inmigrante, 2000 ó 2001	104
78.	Porcentaje de artículos científicos con co-autores internacionales en algunos países sobre el total de artículos	104
79.	Porcentaje de patentes registradas en la Oficina de Patentes Europea (EPO) con coinventores de distinta nacionalidad en los países de la OCDE sobre el total de patentes, 2001-2003	105
80.	Tendencias en las balanzas de pagos tecnológicos por área geográfica, como porcentaje del PIB, 1995-2005	106
81.	Media de las exportaciones e importaciones de productos manufacturados de los países de la OCDE por intensidad tecnológica, 1996-2005 (índice 100 = 1996)	106
82.	Hacia una mayor externalización de la I+D	110
83.	Inversión en I+D ejecutada por filiales en el extranjero como porcentaje de la ejecutada en el país de origen en empresas multinacionales de países seleccionados	110
84.	Patentes EPO de invención nacional y propiedad extranjera en los países de la OCDE, 2001-2003	113
85.	Patentes EPO de propiedad nacional e invención extranjera en los países de la OCDE, 2001-2003	114
86.	Porcentaje de I+D bajo control de empresas extranjeras en algunos sectores industriales, OCDE 2003	119
87.	Modelos genéricos de internacionalización de la I+D	120
88.	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España (índice 100 = 2000)	126
89.	Evolución de la distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas entre 2000 y 2007 (en porcentaje del gasto total nacional de las empresas en I+D)	126

#### IV. Índice de gráficos

90.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas españolas por comunidades autónomas (en euros corrientes; índice 100 = 2000)	127
91.	Distribución del gasto empresarial en I+D por comunidades autónomas (porcentaje sobre el total nacional), 2007	127
92.	Peso del gasto empresarial en I+D por comunidades autónomas (porcentaje sobre el total de cada región), 2007	128
93.	Esfuerzo en I+D de las empresas en las comunidades autónomas (gasto en I+D ejecutado por las empresas en porcentaje del PIBpm regional base 2000), 2007. Entre paréntesis datos 2006; datos 2005	129
94.	Evolución del esfuerzo en I+D sectorial (gasto en I+D/VAB), entre 2000 y 2007	129
95.	Gastos internos en I+D ejecutados por las empresas por sectores (en millones de euros y en porcentaje del total), 2007	130
96.	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España y en los cuatro grandes países europeos 1995-2006, (en dólares PPC; índice 100 = 1995)	131
97.	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España, Polonia, Australia, Corea y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 (en porcentaje del PIB)	131
98.	Tendencias en el desarrollo del gasto empresarial en I+D en porcentaje del PIB, 1995-2006	132
99.	Distribución del gasto en I+D por sector de ejecución, 2006	132
100.	Empresas innovadoras en porcentaje del total de las empresas del sector, 2005-2007	136
101.	Ramas de actividad donde los productos innovadores tienen mayor peso en sus ventas. (Valor promedio de los años 2005-2007)	137
102.	Gastos totales en actividades para la innovación. Distribución porcentual por actividades innovadoras, 2007	138
103.	Cooperación en innovación en el período 2005-2007 según tipo de interlocutor. Empresas EIN que realizaron este tipo de cooperación (en porcentaje de las 6.430 empresas que han cooperado en innovación)	138
104.	Gastos en actividades para la innovación. Distribución porcentual por comunidades autónomas, 2007	139
105.	Porcentaje del total de empresas que mencionan cada uno de los factores que dificultan la innovación o influyen en la decisión de no innovar. 2004-2007	140
106.	Financiación del gasto privado en I+D según origen de los fondos. 2000-2007	142
107.	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por el sector público en España (índice 100 = 2000)	162
108.	Evolución de la distribución de los gastos totales ejecutados en I+D entre el sector público y las empresas entre 2000 y 2007 en España	162
109.	Distribución del gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas (en porcentaje del total nacional), 2007	163

#### IV. Índice de gráficos

110.	Distribución del gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas (en porcentaje del total de cada región), 2007	163
111.	Gasto en I+D ejecutado por las administraciones públicas y la enseñanza superior en las comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2007	164
112.	Gasto en I+D ejecutado por las administraciones públicas según comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2007	164
113.	Gasto en I+D ejecutado por las universidades según comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2007	164
114.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 en dólares PPC (índice 100 = 1995)	165
115.	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, Polonia, Corea y los cuatro grandes países europeos entre 1995 y 2006 en porcentaje del PIB	165
116.	Gasto en I+D ejecutado por el sector público en porcentaje del PIB, 1995, 2000, 2005 y 2006	166
117.	Política de gasto 46. Investigación, desarrollo e innovación: grupos de programas, programas y ministerios ejecutores	168
118.	Ejecución presupuestaria de los créditos de la Política de gasto 46 por programas (en porcentaje del total de los créditos finales), 2007	175
119.	Plan Nacional de I+D+i (2004-2007). Distribución de los recursos financieros por modalidades. 2007	178
120.	Plan Nacional de I+D+i (2004-2007). Distribución porcentual, por comunidades autónomas, de los proyectos de I+D aprobados, 2007	180
121.	Ingenio 2010. Proyecciones esperadas de los gastos totales en I+D en porcentaje del PIB	189
122.	Ingenio 2010. Proyecciones esperadas de la participación de las empresas en la financiación del gasto total en I+D	190
123.	Ingenio 2010. Previsión del aumento anual de los recursos de los Presupuestos Generales del Estado destinados a la investigación civil (porcentaje de aumento anual durante el período)	190
124.	Incorporación de doctores y tecnólogos al sector privado (Programa Torres Quevedo)	193
125.	Incorporación de doctores y tecnólogos al sector privado (Programa Torres Quevedo) por tipos de entidades (2001-2008)	193
126.	Incorporación de doctores y tecnólogos al sector privado (Programa Torres Quevedo) por comunidades autónomas (2001-2008)	193
127.	Distribución de los investigadores participantes en los proyectos CONSOLIDER 2008 por comunidades autónomas	194
128.	Grupos CIBER. Distribución por comunidades autónomas. 2008	195
129.	Recursos del plan Avanz@ 2006-2008, por áreas	196

#### IV. Índice de gráficos

130.	Distribución porcentual de los recursos 2008 del Fondo EuroIngenio por comunidades autónomas	200
131.	Evolución de los retornos obtenidos por España en los Programas Marco, en porcentaje del total europeo (sobre UE-27) y del liderazgo en proyectos de participantes españoles	210
132.	Distribución de las empresas españolas participantes en los Programa Marco por dimensión	211
133.	Distribución de retornos del VII PM por comunidades autónomas. Convocatorias aprobadas en 2007 y 2008 de los programas Cooperación y Capacidades	211
134.	Evolución reciente (2005-2007) del número de acciones CYTED según tipos de operaciones	214
135.	Evolución reciente (2000-2008) de los proyectos Iberoeka	215
136.	Opiniones sobre problemas del sistema español de innovación (finales del año 2008). En porcentaje de los encuestados	239
137.	Opiniones sobre problemas relacionados con los agentes del sistema español de innovación (finales de 2008). En porcentaje de los encuestados	240
138.	Opiniones sobre tendencias del sistema español de innovación a finales de 2008. En porcentaje de los encuestados	242
139.	Opiniones sobre tendencias relacionadas con los agentes del sistema español de innovación (finales 2008). En porcentaje de los encuestados	243
140.	Medias de la importancia (gravedad/urgencia) de los problemas a finales de 2008. (Entre paréntesis medias de la importancia a finales de 2007)	243
141.	Evolución de las tendencias entre 2007 y 2008, entre paréntesis medias de la evolución entre 2006 y 2007	244
142.	Producto Interior Bruto a precios de mercado (tasas de variación interanual)	249
143.	Tasas de crecimiento del empleo: comparación entre la Contabilidad Nacional y las muestras de empresas del PITEC	250
144.	Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con 200 o más trabajadores	251
145.	Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con gastos en I+D interna	251
146.	Evolución de la intensidad de los gastos en I+D interna. Empresas con 200 o más trabajadores	252
147.	Evolución de la intensidad de los gastos en I+D interna. Empresas con gastos en I+D interna	252
148.	Variación en las ventas innovadoras: 2005-2007. Empresas con 200 o más trabajadores	255
149.	Variación en las ventas innovadoras: 2005-2007. Empresas con gastos en I+D interna	255
150.	Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación	312

# V. Siglas y acrónimos

AAPP	Administraciones públicas.
AGE	Administración General del Estado.
BCI	Business Competitiveness Index.
BRIICS	Brasil, China, India, Indonesia, Federación Rusa y Sudáfrica.
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
BVA	Oficina Federal de Administración. Alemania.
CCAA	Comunidades autónomas.
CCI	Comunidades de Conocimiento e Innovación.
CEHIPAR	Canal de experiencias hidrodinámicas de El Pardo.
CENAM	Centro Nacional de Metrología. México.
CGI	Índice de Competitividad Global.
CINE	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. México.
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas.
CNR	Consejo Nacional de Investigación en Italia.
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
DAFO	Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades.
DIRCE	Directorio Central de Empresas (INE).
DOE	Departamento de Energía del Gobierno Federal de los Estados Unidos.
EJC	Equivalencia a Jornada Completa.
EEUU	Estados Unidos.
EIS	European Innovation Scoreboard.
EIT	Instituto Europeo de Innovación y Tecnología.
EPA	Encuesta de Población Activa
EPO	Oficina Europea de Patentes.
ERANET	Redes europeas de investigación.
ESFRI	Estrategia Europea de Infraestructuras de Investigación.
ESO	Educación secundaria obligatoria
EUREKA	European Research Coordination Agency (Agencia de Coordinación de la Investigación Europea).
EUROSTAT	Oficina Estadística de las Comunidades Europeas.
FCCyT	Foro Consultivo Científico y Tecnológico. México.
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
FSE	Fondo Social Europeo.

## V. Siglas y acrónimos

FUMEC	Fundación México Estados Unidos para la Ciencia.
G5	Brasil, China, India, México y Sudáfrica.
G7	Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido.
G8	Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia.
GCI	Índice de Competitividad Global.
GIS	Global Innovation Scoreboard.
HRST	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología.
HRSTE	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología por Educación.
HRSTO	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología por Ocupación.
I+D	Investigación y Desarrollo.
I+D+i	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
ICG	Índice de Competitividad Global.
ICYT	Base de datos del IEDCYT para las publicaciones en ciencia y tecnología.
IEDCYT	Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (antes CINDOC).
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas. México.
IMD	International Management Development.
IME	Índice Médico Español.
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo.
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.
INC	Instituto Nacional de Cardiología. México.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.
ININ	Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. México.
INNSZ	Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. México.
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública. México.
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.
IP	Instituto de Pediatría. México.
IPN	Instituto Politécnico Nacional. México.
IPR	Derechos de Propiedad Intelectual.
IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines Lucrativos.
ISCED	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.
ISCO	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones.
ISI	Thompson Institute for Scientific Information.
ITC	Iniciativas Tecnológicas Conjuntas.
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
K4D	Programa Conocimiento para el Desarrollo.
KAM	Knowledge Assessment Methodology. Banco Mundial.

## V. Siglas y acrónimos

KEI	Índice de la Economía del Conocimiento.
KI	Índice del Conocimiento.
MEUR	Millones de euros.
NACE	Nomenclatura de Actividades Económicas de la Comunidad Europea.
NAFTA	Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
NIP	Plan Nacional de Integración. Alemania.
NREL	Laboratorio Nacional de Energías Renovables del Departamento de Energía de Estados Unidos.
NSF	National Science Foundation.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OEP	Oficina Europea de Patentes.
OEPM	Oficina Española de Patentes y Marcas.
OMPI	Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual.
OPI	Organismo Público de Investigación.
OST	Observatoire des Sciences et des Techniques.
PCT	Tratado de Cooperación de Patentes.
PECITI	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de México.
PECYT	Programa Especial de Ciencia y Tecnología de México.
PIB	Producto Interior Bruto.
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de los Resultados de los Alumnos.
PPC	Paridad de poder de compra.
PTE	Plataformas tecnológicas europeas.
PYME	Pequeña y Mediana Empresa.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.
SAR	Special Administrative Region.
SCI	Science Citation Index.
SCIE	Science Citation Index Expanded.
SE	Científicos e Ingenieros empleados en actividades de ciencia y tecnología.
SENER	Secretaría de Energía. México.
SII	Índice Sintético Europeo.
SSA	Secretaría de Salud. México.
TIC	Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.
TV	Televisión.
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana. México.
UdG	Universidad de Guadalajara. México.
UE	Unión Europea.
UE-27	Los 27 países miembros de la Unión Europea desde 2007.

## V. Siglas y acrónimos

UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
UNESCO	Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).
US\$	Dólar de Estados Unidos.
USPTO	Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas.
WoS	Web of Science.

# VI. Bibliografía

ASCRI

- (2008) *Informe de la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo*.

Bundesministerium für Bildung und Forschung. Deutschland (<http://www.bmbf.de>)

- (2008) *Strategie der Bundesregierung zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung*.

CREST

- (2007) *Policy Approaches towards S&T Cooperation with Third Countries*

European Commission

- (2009) *European Innovation Scoreboard 2008. InnoMetrics* (<http://www.proinno-europe.eu/>).
- (2008) *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*
- EUROSTAT *Portal de las estadísticas europeas* (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>).
  - General and regional statistics
  - Science and technology
  - Population and social conditions
- (2006) *The annual digest of Industrial R&D*

Foro Económico Mundial (2008)

- (2008) *The Global Competitiveness Report 2008-2009* (<http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/index.htm>).

IEDCyT

- Base de datos bibliográfica ICYT.

IMD

- (2008) *The World Competitiveness Yearbook 2008. IMD. Lausanne* (<http://www.worldcompetitiveness.com/online/Login.aspx>).

INE (<http://www.ine.es>).

- (2008) *Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología 2006*.
- (2009) *Estadísticas sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Varios años*.
- (2009) *Encuesta de Población Activa. Varios años*.
- (2009) *Indicadores de Alta Tecnología. Varios años*.
- (2009) *Contabilidad Nacional y Regional de España. Varios años*.

## VI. Bibliografía

- (2009) *Padrón Municipal. Varios años.*
- (2008) *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2007.*
- (2008) *Estimaciones intercensales de población 1997.*
- (2008) *Indicadores sociales 2006.*
- (2009) *Estadística de Enseñanza Universitaria. Varios años.*

Kotilainen *et al.*

- (2007) *China NIS Review Project, Module 3: Globalisation of R&D and China, mimeo. OCDE*

Ministerio de Economía y Hacienda

- (2009) *Avance de los Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2009* ([http://www.sgpg.pap.meh.es/SGPG/Cln\\_Principal/Presupuestos/Presupuestos2009](http://www.sgpg.pap.meh.es/SGPG/Cln_Principal/Presupuestos/Presupuestos2009)).
- (2008) *Proyecto de Presupuestos Generales del Estado 2009* ([http://www.sgpg.pap.meh.es/SGPG/Cln\\_Principal/Presupuestos/Presupuestos2009](http://www.sgpg.pap.meh.es/SGPG/Cln_Principal/Presupuestos/Presupuestos2009)).

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

- *Secretaría de Estado de Comercio-DataComex* (<http://datacomex.comercio.es/>).

OCDE (<http://www.oecd.org>).

- (2009) *Productivity Database*
- (2008) *Main Science & Technology Indicators. Volumen 2008/2.*
- (2008) *Science, Technology and Industry Outlook 2008.*
- (2008) *Compendium of patent statistics 2008.*
- (2008) *Reviews of Innovation Policy. México*
- (2008) *Base de datos AFA*
- (2008) *Compendium of Productivity Indicators*
- (2008) *The Internationalisation of Business R&D. Evidence, impacts and implications.*
- (2007) *Science, Technology and Industry Scoreboard*

OEPM (<http://www.oepm.es>)

- (2008) *Avance de estadísticas de propiedad industrial 2007.*

TEKES

- (2004) *Competitiveness through Internationalisation: Evaluation of Means and Mechanisms in Technology Programmes n° 10*

The World Bank

- *Instituto del Banco Mundial - Knowledge Assessment Methodology* ([www.worldbank.org/kam](http://www.worldbank.org/kam))

Thomson Scientific

- *Base de datos Web of Science (WoS).*
- *ISI Essential Science Indicators* (<http://www.accesowok.fecyt.es/login/>)