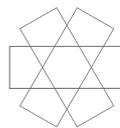
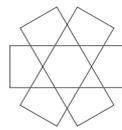




INFORME COTEC 2013

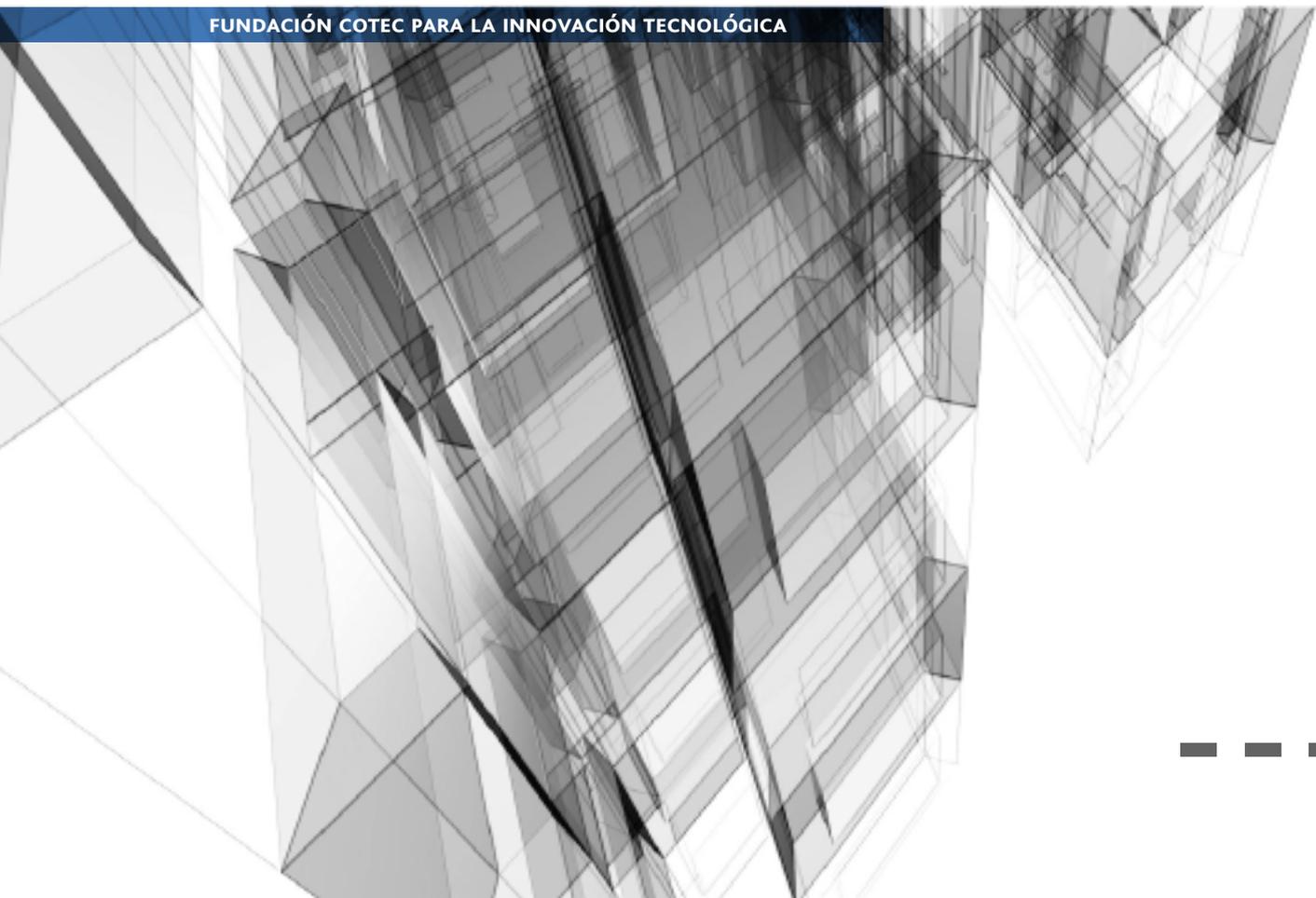


INFORME **COTEC** 2013



INFORME **COTEC** 2013

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



© 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>

Supervisión de la edición:

Jesús Esteban Barranco

Diseño de cubierta:

movedesign

Preimpresión:

María Garrido

Impresión:

Gráficas Arias Montano, S.A.

ISBN: 978-84-92933-23-5

Depósito Legal: M. 15216-2013

Índice

Presentación	11
Contenido	13
PRIMERA PARTE:	
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	15
PRINCIPALES INDICADORES Y REFERENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES	17
I. Tecnología y competitividad	21
La evolución de los factores de la innovación tecnológica	21
El esfuerzo inversor de España en I+D 2000-2011 (INE)	21
El esfuerzo en I+D en las regiones españolas	22
El esfuerzo inversor de España en I+D 2000-2010. Comparación con los países de la OCDE y los CINCO	23
Financiación y ejecución de los gastos internos de I+D en España	25
Recursos humanos en I+D en España 2000-2011 (INE)	27
Los recursos humanos en I+D en las regiones españolas	27
Los recursos humanos en I+D en España 2000-2010. Comparación con los países de los CINCO	28
Educación y sociedad del conocimiento	29
Los niveles de formación en España	29
El perfil formativo de la población de España. Contraste con Europa	31
Los recursos humanos en ciencia y tecnología (HRST) en España y en Europa	33
Resultados científicos y tecnológicos	33
Publicaciones científicas	33
Patentes en la Unión Europea y en España	36
La situación de las patentes en España	36
Análisis comparativo de las patentes triádicas concedidas en el ámbito internacional	37
Manifestaciones económicas de la innovación	39
Generación de alta tecnología	39
Comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología	41
El comercio exterior español de bienes de equipo	41
El comercio exterior español de productos de alta tecnología y análisis comparativo internacional	42
La productividad del trabajo	45
La competitividad y la innovación en el mundo	45
II. Innovación, sociedad y pymes	65
Un nuevo modelo de crecimiento	65
Crecimiento verde y políticas públicas	65
La necesidad de cambio del modelo de crecimiento actual	65
El papel de las políticas públicas	66
La financiación del crecimiento verde	69
Las oportunidades de la innovación verde	71
El papel de la innovación en el crecimiento verde	71
Las patentes en tecnologías verdes	73
Situación actual y oportunidades de innovación en las principales tecnologías verdes	75
El papel de las tecnologías horizontales	81
Resumen de las áreas de oportunidad identificadas	82
Conclusiones	83

III. Tecnología y empresa	87
El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España	87
La distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España	88
La distribución sectorial del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España	89
La contribución de las pymes a la I+D	90
El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2010	93
Comparación con los países de la OCDE	
El gasto en I+D de las pymes en España y la OCDE	94
La innovación tecnológica en las empresas españolas	94
La financiación de la innovación y la creación de empresas	99
La financiación de la I+D de las empresas	99
El capital riesgo	99
Las empresas con mayores inversiones en I+D	102
IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación	109
La ejecución de la I+D por el sector público	109
El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 2000-2011 (INE)	109
La distribución regional del gasto en I+D del sector público en España, 2011 (INE)	110
El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 2000-2010. Comparación internacional	111
Los presupuestos públicos para I+D	112
El presupuesto de investigación, desarrollo e innovación de los Presupuestos Generales del Estado (Política de gasto 46)	113
La ejecución del presupuesto de la Política de gasto 46 en 2011	117
Las políticas españolas de I+D	118
La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica, y de Innovación	118
Ejecución del Plan Nacional de I+D en 2011	123
Proyectos de I+D	124
Recursos humanos	124
Fortalecimiento institucional	124
Infraestructuras científicas y tecnológicas	124
Utilización del conocimiento y transferencia tecnológica	124
Articulación e internacionalización del sistema	124
Acciones estratégicas	124
Las políticas comunitarias y la I+D española	129
El Consejo Europeo de Investigación (ERC). Proyectos y actuaciones	129
El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología	132
El VII Programa Marco (2007-2013). Participación de España	134
La participación española en otros programas internacionales de I+D	135
El programa Eureka y Eurostars	136
El programa Iberoeka	136
Otros programas bilaterales de cooperación internacional	136
V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación	139
Resultados de la consulta	139
Problemas del sistema español de innovación	139
Análisis de los resultados sobre el grado de importancia de los problemas	139
Tendencias del sistema español de innovación	142
Análisis de los resultados sobre la valoración de las tendencias	143
Análisis de los resultados de los problemas y de las tendencias según la media obtenida	144

Análisis de los resultados del índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación	146
VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)	147
Composición y evolución del panel	147
El comportamiento de las empresas del PITEC en 2011	149
Recursos dedicados por las empresas a la innovación	150
Resultados tecnológicos de las empresas	153
VII. Consideraciones finales	155
SEGUNDA PARTE:	159
INFORMACIÓN NUMÉRICA	
Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales	161
Gasto en I+D - España	162
Gasto en I+D - España y comparación internacional	175
Actividad innovadora - España	180
Recursos humanos para la I+D - España	184
Recursos humanos para la I+D - España y comparación internacional	186
Educación - España y comparación internacional	189
Producción científica - España y comparación internacional	192
Patentes - España y comparación internacional	196
Alta tecnología - España	199
Productividad - Comparación internacional	203
Presupuestos públicos para la innovación - España	204
ANEXO	205
I. Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación	207
Objetivo	207
Cálculo del índice sintético de tendencias Cotec 2012	208
II. Índice de cuadros	211
III. Índice de tablas	213
IV. Índice de gráficos	217
V. Siglas y acrónimos	221
VI. Bibliografía	223

Presentación

Con este informe, Cotec quiere ofrecer un año más un panorama de la situación de la investigación, el desarrollo y la innovación en España, y su comparación con la de los países de nuestro entorno. Como siempre, los datos utilizados son los más actuales disponibles de las diferentes fuentes oficiales, lo que limita su actualidad, ya que, en la mayoría de los casos, los datos internacionales corresponden a 2010 y los nacionales a 2011. Los datos más recientes son los de la encuesta que Cotec realiza a una muestra de expertos españoles sobre la previsible evolución del sistema español de innovación, que fueron consultados a principios de 2013.

Tanto la opinión de los expertos como los datos, más antiguos, de las estadísticas disponibles, evidencian el deterioro de la mayoría de los indicadores y apuntan a su empeoramiento futuro. Entre los pocos aspectos positivos cabe destacar la mejora de las exportaciones de bienes de equipo y la reducción del fracaso escolar. La evolución más preocupante es la reducción del gasto corriente en I+D empresarial, que demuestra que la crisis ya está destruyendo la escasa capacidad investigadora de nuestras empresas.

Este año el capítulo segundo está dedicado al "Crecimiento Verde", un aspecto fundamental para el crecimiento económico sostenible a escala global. Si bien el criterio de sostenibilidad impone restricciones a la actividad económica con el objeto de reducir su impacto en el medio ambiente, por otro lado abre una serie de oportunidades de desarrollo de productos y servicios

"verdes", de demanda global, que ofrezcan a sus usuarios las ventajas de los productos y servicios tradicionales, pero sin poner en riesgo el bienestar general ni el de las generaciones futuras.

Este año España se ha dotado por primera vez de una estrategia de ámbito nacional para la investigación, el desarrollo y la innovación, que establece el marco en el que deben llevarse a cabo las políticas de la Administración General del Estado y de las comunidades autónomas. También ha sido aprobado el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación que desarrolla esta estrategia para el período 2013-2016. Las líneas maestras de ambas disposiciones se recogen en sendos cuadros de este informe.

Sin embargo, en esta edición no se aporta nueva información sobre la política comunitaria Horizonte 2020, dado que no se han producido cambios respecto a la información oficial sobre la misma que se recogía en el informe del año pasado. Antes de final de año deberán quedar resueltas las diferencias entre las instituciones europeas que están retrasando su aprobación definitiva, que en cualquier caso debe estar en vigor en 2014.

Por último presentamos, como cada año, la opinión de nuestro panel de expertos, reflejada en el valor mínimo histórico del índice Cotec. En el capítulo V de este informe se exponen los motivos en los que los expertos fundamentan su alto grado de preocupación.

Cotec, junio de 2013

Contenido

Los informes anuales Cotec sobre tecnología e innovación en España, que se vienen publicando 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 países de referencia.

En el Informe Cotec 2013 se mantienen como países de referencia los cinco países de la UE que forman, junto con España, el grupo de naciones con mayor número de habitantes (Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y Polonia), así como el conjunto de la Unión Europea, EE. UU. y Japón. También se incluyen en el grupo de países de referencia Corea, Australia y Canadá, por su relevancia económica y el grado de desarrollo de su sistema de innovación; y, desde 2012, China, un país que, además de su incuestionable peso económico, es un actor global cada vez más destacado en el ámbito de la I+D+i.

Los datos que se presentan proceden siempre de fuentes estadísticas oficiales, nacionales e internacionales. Cuando se realizan análisis o comparaciones exclusivamente con datos nacionales o regionales la fuente suele ser el Instituto Nacional de Estadística (INE) y otras estadísticas oficiales disponibles, cuyos resultados más actuales corresponden al año 2011, salvo en el caso de algunas fuentes ministeriales, empleadas en el capítulo primero para tratar el capital humano; y, en el capítulo cuarto, las referidas a iniciativas y resultados correspondientes al año 2012.

Para las comparaciones internacionales la fuente es, casi siempre, la OCDE a través de su publicación semestral «Main Science & Technology Indicators». Esta fuente ofrece datos correspondientes al año 2011 solamente para algunos países; para la mayoría de ellos los últimos datos disponibles corresponden al año 2010, por lo que se toma dicho año como referencia. A esta fuente se le agregan otras publicaciones de la OCDE y diversas publicaciones y bases de datos de EUROSTAT.

Cada año se actualizan los datos seleccionados en años anteriores, siempre con el objetivo de permitir un seguimiento lo más preciso posible de la evolución interanual de los distintos indica-

dores. Para ello se mantiene la misma estructura del informe, incorporando cada año algunos indicadores adicionales y análisis complementarios relevantes que se incluyen en los capítulos correspondientes. La estructura del Informe Cotec 2013 sobre Tecnología e Innovación en España es, por tanto, similar a la de los informes de años anteriores, con una primera parte que agrupa una serie de análisis de distintas facetas de la actividad innovadora y una segunda parte donde se presentan de forma ordenada los datos numéricos que los sustentan.

En la primera parte, **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN**, después de revisar los principales indicadores y referencias nacionales e internacionales para situar el sistema español de innovación en el contexto internacional, se presenta su evolución reciente 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, tecnológicos y económicos (comercio de alta tecnología, solicitudes y concesiones de patentes, publicaciones científicas, productividad), 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. Como en informes anteriores, el capítulo sigue con una sección destinada a presentar los principales trabajos internacionales sobre competitividad, conocimiento e innovación, que sitúan a España en el marco internacional.

El capítulo segundo, **Innovación, sociedad y pymes**, presenta cada año diversos datos y análisis sobre la influencia que tienen sobre la innovación la sociedad y las personas que la integran, y especialmente las pymes, que son la manifestación más inmediata de su espíritu emprendedor. Este año, el capítulo segundo está dedicado al “Crecimiento Verde”, un concepto clave para la definición de un modelo de crecimiento económico sostenible a escala global en un planeta que pronto contará con nueve mil millones de habitantes. Si bien el criterio de sostenibilidad impo-

ne restricciones a la actividad económica con el objeto de reducir su impacto en el medio ambiente, por otro lado abre una serie de oportunidades de desarrollo de productos y servicios “verdes”, de demanda global, que ofrezcan a sus usuarios las ventajas de los productos y servicios tradicionales, pero sin poner en riesgo el bienestar general ni el de las generaciones futuras.

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 de este gasto por regiones, por sectores productivos y también según el tamaño de las empresas, distinguiendo así la actividad de las pymes de las de las grandes empresas. Estos datos sirven también para comparar la situación de España con la de otros países de la Unión Europea y el resto del mundo. Se examina, asimismo, la financiación de la innovación, en particular la realizada a través del capital riesgo.

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 de la OCDE, en 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 en el total nacional y por comunidades autónomas, con comparaciones internacionales. Se continúa con el análisis de los recursos dedicados a promover la I+D y de los resultados de sus principales actuaciones de promoción en los últimos años, y por último se analizan las principales iniciativas europeas e internacionales en I+D e innovación que inciden en España.

En el capítulo quinto, **Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación**, se analizan los resultados de una encuesta realizada a finales de 2012 sobre **problemas y tendencias recientes del sistema español de innovación**, en la que ha participado un colectivo de expertos en el sistema. Esta encuesta se viene realizando desde 1997, y sus resultados se condensan en un **índice sintético de opinión** que permite analizar la evolución de la opinión y percepción de los expertos sobre los problemas y tendencias del sistema español de innovación a lo largo de todos estos años. La metodología utilizada para la confección de este índice sintético se detalla en el anexo.

En el capítulo sexto, **Panel de innovación tecnológica (PITEC)**, se presentan los datos del octavo 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 el Informe Cotec 2013.

En la segunda parte, **INFORMACIÓN NUMÉRICA**, se reproducen los datos fundamentales, debidamente actualizados y presentados en tablas a las que se hace referencia en los capítulos de la primera parte, cubriendo, en general, desde 1995 a 2011. Para simplificar el contenido y evitar redundancias, las tablas no vienen agrupadas por los capítulos que las citan, sino por su temática.

1

Primera parte: **Análisis de la situación**

Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

A continuación se examinan los principales datos que describen la situación del sistema español de innovación y se comparan con los de la UE y la OCDE. Para realizar este análisis se han utilizado los indicadores que elaboran las fuentes estadísticas oficiales de referencia (INE, OCDE y EUROSTAT).

Los indicadores básicos de las actividades de I+D en España (tabla 0.1), muestran la clara caída en 2011 de los recursos invertidos en el sistema de innovación. Después de una década

de crecimiento, al 12,3% anual entre 2000 y 2005 y al 5,7%, entre 2005 y 2011, en 2011 el gasto español en I+D se redujo respecto a 2010 el 2,77% en euros corrientes, o el 3,69% en términos de euros constantes, una vez compensada la inflación. Con ello, el gasto total en I+D cayó a 14 184 millones de euros corrientes, continuando la tendencia al descenso de este indicador, iniciada en 2009.

En términos de PIB, el gasto en I+D cae por primera vez, desde el 1,39% del año anterior al 1,33% en 2011, un esfuerzo inferior al realizado en 2008. La reducción del esfuerzo afecta tanto al sector público como al privado, ya que el primero reduce su esfuerzo del 0,67% al 0,64% del PIB, mientras que el sector privado baja del 0,72% de 2010 al 0,70% en 2011.

Tabla 0.1. Principales indicadores del sistema español de innovación según el INE en 2000, 2005, 2010 y 2011

RECURSOS GENERALES					Tasa acumulativa anual		Variación anual
	2000	2005	2010	2011	2000-2005	2005-2011	2010-2011
Gastos en I+D							
- Millones de euros corrientes	5 719	10 197	14 588	14 184	12,26	5,66	-2,77
- Millones de euros constantes 2005	7 034	10 197	13 185	12 698	7,71	3,72	-3,69
Esfuerzo en I+D							
- Gasto interno total ejecutado en I+D/PIBpm (%)	0,91	1,12	1,39	1,33	4,34	3,46	-4,32
- Gasto interno ejecutado en I+D por el sector empresarial/PIBpm (%)	0,50	0,61	0,72	0,70	4,09	2,46	-2,78
- Gasto interno ejecutado en I+D por el sector público/PIBpm (%)	0,41	0,52	0,67	0,64	4,63	3,62	-4,48
Personal en I+D (en EJC)							
- Sobre la población ocupada (‰)	120 618	174 773	222 022	215 079	7,70	3,52	-3,13
- Sobre la población ocupada (‰)	6,8	9,2	12,0	11,9			
Investigadores (en EJC)							
- Sobre la población ocupada (‰)	76 670	109 720	134 653	130 235	7,43	2,90	-3,28
- Sobre la población ocupada (‰)	4,3	5,8	7,3	7,2			
- Sobre el personal en I+D (en EJC)	63,6	62,8	60,6	60,6			
RESULTADOS							
Comercio de productos de alta tecnología^(a)							
- Exportaciones de productos de alta tecnología (MEUR)	6 735	9 110	9 144	10 432	6,23	2,28	14,09
- Ratio de cobertura de productos de alta tecnología	0,38	0,37	0,40	0,49			
Producción científica							
- Número de publicaciones españolas	27 505	46 664	66 655	71 155	9,86	8,09	7,30
- Cuota de producción científica respecto al total mundial (%)	2,3	2,7	3,1	3,0			

^(a) Sectores aeroespacial, armas y municiones, ofimática, ordenadores, farmacia y otros.

Fuentes: INE (2013) y elaboración propia.

El número de personas que trabaja en actividades de I+D también se ha reducido en 2011 hasta las 215 079 en equivalencia a jornada completa (en EJC), lo que supone una caída del 3,1% respecto a las 222 022 de 2010. Pese al descenso que se ha producido en la población total ocupada, el número de personas trabajando en I+D respecto al total de ocupados cae también por primera vez en 2011, al 11,9%, desde el 12,0% de 2010.

De las personas que trabajan en actividades de I+D en 2010, el 60,6% son investigadores y el resto personal técnico y de apoyo. Este porcentaje se mantiene prácticamente idéntico desde 2007, y sigue siendo elevado en comparación con otros países avanzados, reflejando que los investigadores españoles disponen de menos personal auxiliar que los de esos países.

En cuanto a los resultados, continúa el crecimiento de las exportaciones de productos de alta tecnología, que tras crecer un 17% en 2010 respecto a 2009, vuelven a hacerlo, un 14%, en 2011. También mejora apreciablemente la tasa de cobertura, que en 2010 era el 40%, para alcanzar el 49% en 2011. Este año, la mejora se debe también al crecimiento de las exportaciones, y no tanto a la caída de las importaciones.

La producción científica sigue su tendencia ascendente, con un total de 71 155 publicaciones españolas en 2011, lo que supone un crecimiento del 7,3% respecto a 2010. Aunque este

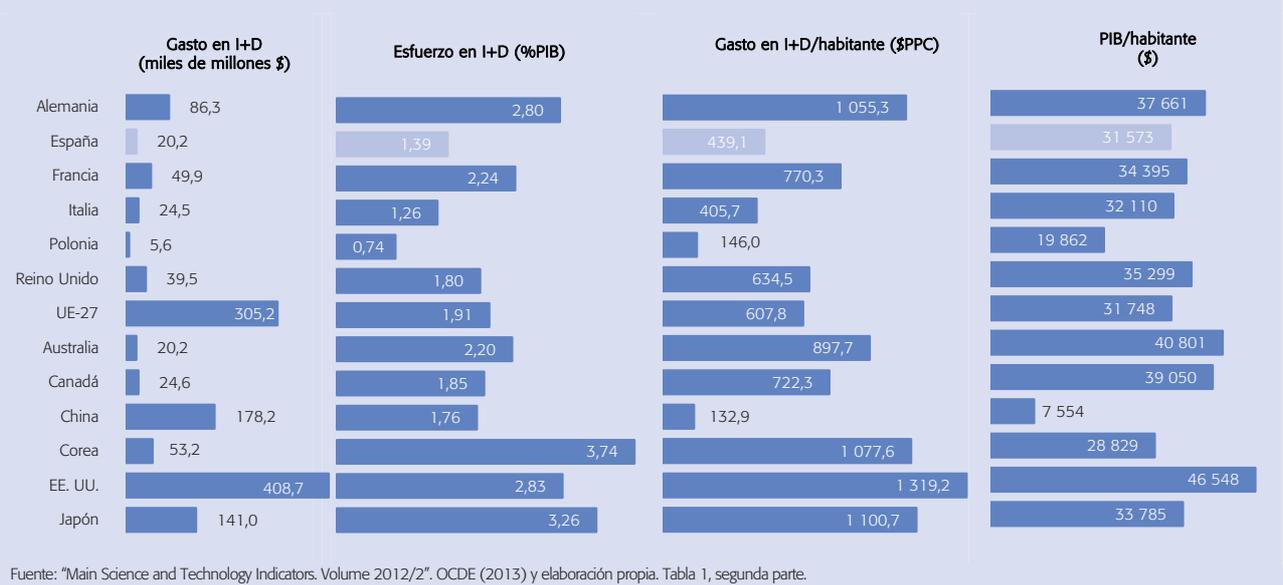
crecimiento es menor que el 8,9% del año anterior, la cuota española de producción mundial sube del 2,99% al 3,04%.

En el gráfico 0.1 se muestran las cifras más importantes en materia de I+D, junto con el PIB per cápita, para comparar la situación española con la UE-27, países seleccionados de la OCDE y China en el año 2010, el más reciente para el que hay disponibles datos comparables (tabla 1, segunda parte). España se sitúa en octavo lugar entre los doce países seleccionados en cuanto a valor absoluto de su PIB, por encima de Corea, Canadá, Australia y Polonia, y el noveno en PIB per cápita (por encima de Corea, Polonia y China), cayendo este último indicador en 2010 por debajo de la media de la UE-27.

En lo referente a gasto absoluto en I+D, España cae a la décima posición en el conjunto de países considerados, solo por encima de Australia y Polonia, aunque la cifra de Australia es ya prácticamente igual a la española. También ocupa la décima posición en cuanto a esfuerzo de I+D, esta vez por delante de Italia y Polonia, y por debajo de China y del esfuerzo medio en la UE-27. Es en el indicador de gasto en I+D por habitante donde España sube a la novena posición, dejando atrás a Italia, Polonia y China, pero por debajo del promedio de la UE-27.

En 2010 todavía aumenta, aunque ligeramente, el esfuerzo en I+D español, mientras que se reduce, también ligeramente, en el

Gráfico 0.1. Gasto y esfuerzo en I+D y gasto en I+D y PIB per cápita de España, países de la OCDE y China en 2010



conjunto de la UE-27 (tabla 0.2). Con ello, aunque sigue siendo considerable, se reduce algo la distancia entre el esfuerzo español, el 1,39% del PIB, y el 1,91% de la UE-27. En 2009, estos esfuerzos eran el 1,38% y el 1,92%, respectivamente.

Si se examina la distribución del gasto de I+D entre los distintos sectores, puede verse que el ejecutado por el sector empresarial en España sigue teniendo un peso muy inferior al que tiene en el conjunto de la UE-27 o en los países de la OCDE. En 2010 las empresas españolas ejecutaron un gasto en I+D equivalente al 0,72% del PIB, el mismo nivel que en 2009, mientras que en la

UE-27 este esfuerzo fue el 1,17%, que también se mantiene en la misma cifra que en 2009, y en la OCDE fue el 1,58%, con una caída de cuatro centésimas de punto porcentual respecto a 2009. Esta diferencia supone para España un importante obstáculo en el camino hacia una economía basada en el conocimiento.

Un déficit parecido se observa cuando se examinan los recursos humanos para la I+D. En España solo el 33,7% de los investigadores trabajaba en 2010 en el sector empresarial, más de diez puntos por debajo del 44,9% de media de la UE-27.

Tabla 0.2. Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE, 2010

RECURSOS GENERALES	España	UE-27	OCDE
Gastos en I+D			
-Totales en US\$ corrientes (millones en PPC)	20 232,5	305 221,2	995 732,3
- España en porcentaje de la UE y la OCDE		6,63	2,03
- Gastos empresariales en I+D (millones de US\$ PPC)	10 410,6	186 919,7	662 143,5
- Gastos empresariales en I+D en porcentaje del gasto total en I+D	51,5	61,2	66,5
- Gastos en I+D por habitante (millones de US\$ PPC)	439,1	607,8	807,2
Esfuerzo en I+D			
- Gasto interno total ejecutado en I+D/PIBpm (%)	1,39	1,91	2,38
- Gasto interno ejecutado en I+D por el sector empresarial ^(a) /PIBpm (%)	0,72	1,17	1,58
- Gasto interno total ejecutado en I+D por el sector público/PIBpm (%)	0,67	0,72	0,73
Personal en I+D (EJC)	222 022	2 524 323	--
- Sobre la población ocupada (‰)	11,3	11,2	--
Investigadores (EJC)	134 653	1 588 385	--
- Sobre el total del personal en I+D (%)	60,6	62,9	--
- Investigadores en empresas sobre el total de investigadores (%)	33,7	44,9	--
RESULTADOS			
Saldo comercial de sectores intensivos en I+D (millones de \$PPC)			
- Industria aeroespacial	726	25 866 ^(a)	69 636
- Industria electrónica	-9 940	-87 807 ^(a)	-127 868
- Equipo de oficina e informática	-5 279	-54 299 ^(a)	-148 928
- Industria farmacéutica	-4 015	62 601 ^(a)	35 910
- Industria de instrumentos	-5 152	23 925 ^(a)	78 389
Familias de patentes triádicas registradas	245	14 230	48 550
- España en porcentaje de la UE y la OCDE		1,72	0,50

^(a) Calculado para los países de la UE-27 excepto Bulgaria, Chipre, Letonia, Lituania y Malta.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tablas 1, 23, 24, 27, 36, 37, 38 y 39 segunda parte.

Los resultados de la I+D, medidos a través del número de patentes triádicas (es decir, las concedidas con efectos conjuntos en las oficinas de patentes europea, estadounidense y japonesa) registradas en 2010 por empresas o centros de investigación españoles suponían el 1,72% del total de las registradas en la UE-27 y el 0,50% del total de la OCDE. Estas cifras son muy parecidas a las de 2009 (1,68% y 0,52%, respectivamente), y siguen siendo muy inferiores a las que corresponderían al peso económico de España en estos dos conjuntos de países, e incluso también al peso de su gasto en I+D.

Si estos resultados se miden por el saldo comercial de los sectores intensivos en I+D, el balance sigue siendo negativo para

España en todos los sectores, salvo el aeroespacial, que sigue arrojando en 2010, como en 2009, un saldo positivo, aunque ligeramente inferior (726 millones de dólares PPC frente a 799 millones en 2009). No obstante, la tendencia general es positiva, ya que el déficit total del comercio exterior en estos productos se sigue reduciendo desde 2009.

En resumen, los datos comparativos muestran que, un año más, el peso económico que España tiene en el conjunto de la UE-27 y la OCDE no se ve correspondido con un peso similar en su gasto de I+D, y mucho menos con el peso de los resultados de esta I+D, ya sean medidos en forma de patentes o de exportaciones de alta tecnología.

Tecnología y competitividad

La competitividad de un país se apoya fundamentalmente en su esfuerzo de inversión en investigación y desarrollo tecnológico (I+D), en su esfuerzo para conseguir un capital humano capacitado para adquirir conocimientos y desarrollar tecnologías de cualquiera de sus formas, y en la existencia de un tejido empresarial que sea capaz de aprovechar las fuentes de conocimiento y tecnología a su alcance para producir productos y servicios novedosos que tengan aceptación en el mercado global. En este capítulo del informe Cotec se analiza la evolución de buena parte de estos factores:

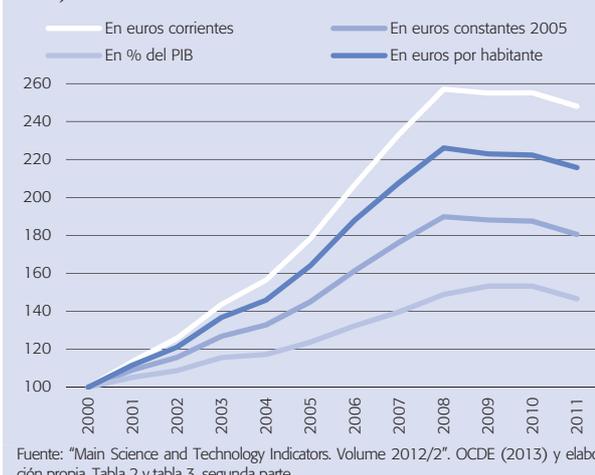
- En primer lugar, del esfuerzo en I+D de todos los agentes relacionados con el sistema español de innovación, tanto en términos de gasto y financiación como de inversión en capital humano para la innovación, tomando como referencia los principales países de la OCDE y de la Unión Europea.
- A continuación, se analizan algunos resultados de la actividad de I+D en España, como la producción de publicaciones científicas y la generación de patentes.
- Seguidamente se examinan dos de los principales indicadores de las manifestaciones económicas de la innovación: la generación de alta tecnología y el comercio exterior de bienes de equipo y de productos de alta tecnología.
- Posteriormente se revisa la posición de España en términos de conocimiento, competitividad e innovación, según tres de los organismos internacionales más reconocidos que elaboran índices sintéticos de competitividad o de innovación a escala internacional.
- Para terminar este capítulo, se presentan dos análisis, uno realizado por la OEPM sobre propiedad industrial e internacionalización, y el otro por la Fundación BBVA y el Ivie, sobre el funcionamiento de las universidades españolas y la productividad de los titulados cuando se incorporan a las empresas.

La evolución de los factores de la innovación tecnológica

El esfuerzo inversor de España en I+D 2000-2011 (INE)

El gasto en I+D ejecutado en España en el año 2011 fue de 14 184 millones de euros. Supone por tanto, en euros corrientes, una caída del 2,8% respecto a los 14 588 millones de 2010, que corta la muy leve tendencia al crecimiento (0,05%) de ese año, y que supera en intensidad a la primera caída del gasto, experimentada en 2009 después de una década de crecimiento, que entonces fue de solo el 0,8%. Este gasto equivale al 1,33% del PIB, lo que supone seis centésimas de punto por debajo del 1,39% de 2009.

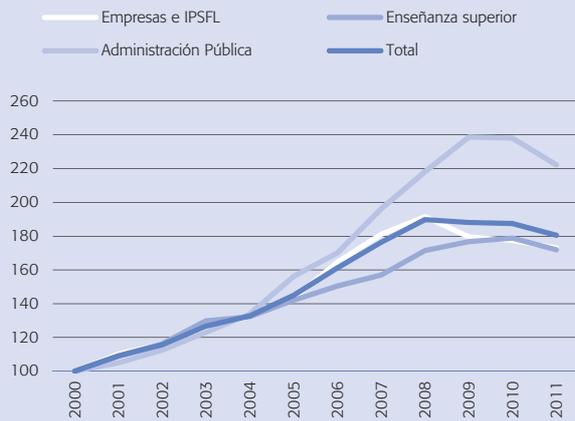
Gráfico I.1. Evolución del gasto total de I+D en España (índice 100 = 2000)



Esta es la primera vez que cae este indicador, que venía creciendo de manera continuada en la última década (gráfico I.1), y ahora vuelve a niveles inferiores a los de 2008.¹ Otros indicadores, como el gasto corriente, constante o por habitante, siguen en 2011 por debajo de los máximos alcanzados ese año.

¹ Aunque debe tenerse en cuenta que la subida experimentada en 2009 se debió a la caída del PIB.

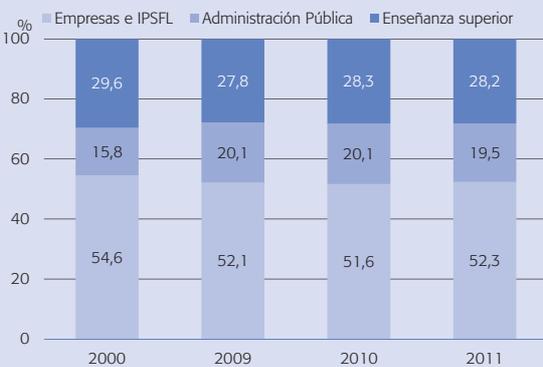
Gráfico I.2. Evolución en España de los gastos internos de I+D por sector de ejecución en euros constantes 2005 (índice 100 = 2000)



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 2, segunda parte.

El desglose del gasto de I+D por sector de ejecución en euros constantes (gráfico I.2), pone de manifiesto que 2011 es el primer año en el que la caída del gasto en I+D se produce en todos los sectores, sin excepción,² con descensos, en euros constantes, del 2,5% en el sector privado, el 3,9% en el de enseñanza superior y el 6,6% en el sector administración. Las mayores caídas del sector público han hecho que la contribución privada (empresas e IPSFL) al gasto total de I+D, que alcanzó en 2010 su valor mínimo desde 1997, vuelva a subir al 52,3%, ligeramente por encima del nivel de 2009 (gráfico I.3).

Gráfico I.3. Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España en 2000, 2009, 2010 y 2011



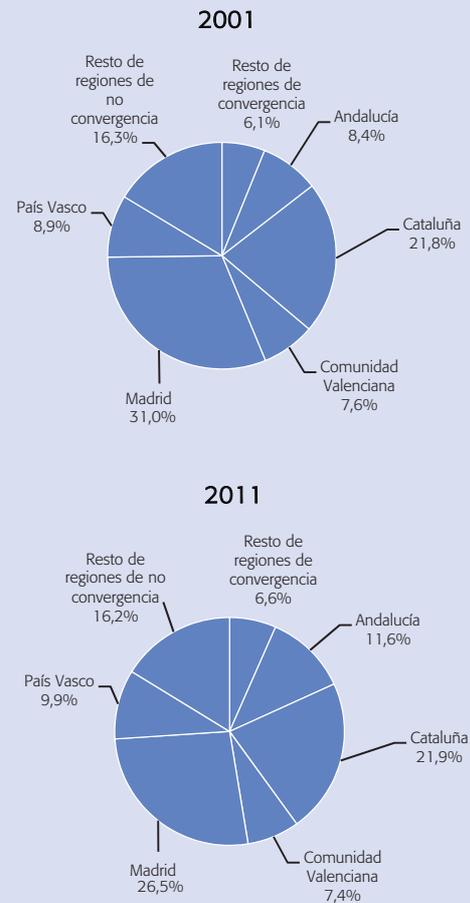
Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 2, segunda parte.

² En 2010 todavía creció ligeramente el gasto del sector de enseñanza superior.

El esfuerzo en I+D en las regiones españolas

El patrón de la contribución de las CC. AA. al gasto total de I+D español en 2011 (gráfico I.4) es similar al de años anteriores, con las comunidades de Madrid y Cataluña ejecutando el 26,5% y el 21,9% del total, respectivamente, lo que supone, respecto al reparto del año 2010, una décima de subida para la Comunidad de Madrid y dos décimas de bajada para Cataluña. La región que aumentó de forma más marcada su contribución en 2011 fue el País Vasco, que pasó del 8,9% al 9,9%, mientras que la Comunidad Valenciana se mantiene en un peso idéntico al de 2010, y Andalucía cae dos décimas, del 11,8% al 11,6%.

Gráfico I.4. Gasto en I+D de las comunidades autónomas en porcentaje del total nacional en 2001 y 2011



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 5, segunda parte.

En términos de esfuerzo en I+D, también se mantiene una distribución muy parecida a la de años anteriores (gráfico I.5), con el País Vasco, Navarra Madrid, y Cataluña por encima de la media nacional. De estas comunidades, solo el País Vasco y Navarra aumentaron su esfuerzo en 2011 en siete y tres centésimas de punto, respectivamente, mientras que el esfuerzo de Madrid cae ocho centésimas para quedar por debajo del 2%, y el de Cataluña se reduce en una décima. En el resto de regiones la caída del esfuerzo fue generalizada, desde una centésima de punto en Castilla-La Mancha hasta casi dos décimas en Aragón.

Gráfico I.5. Gasto en I+D por comunidades autónomas en porcentaje del PIB regional en 2011. (Entre paréntesis datos de 2010). PIB base 2008



simas de punto, respectivamente, mientras que el esfuerzo de Madrid cae ocho centésimas para quedar por debajo del 2%, y el de Cataluña se reduce en una décima. En el resto de regiones la caída del esfuerzo fue generalizada, desde una centésima de punto en Castilla-La Mancha hasta casi dos décimas en Aragón.

Gráfico I.6. Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas en 2011 (euros por habitante)



En términos de gasto por habitante (gráfico I.6), siguen en cabeza el País Vasco, Navarra y Madrid, con ligeras subidas respecto a las cifras de 2010, pero sin superar, salvo el País Vasco, la cota de los 600 euros por habitante alcanzada en 2009. Cataluña redujo su gasto por habitante de 428 a 410 euros, y el resto de las comunidades tiene un gasto por habitante menor que la media nacional, que en 2011 fue de 300 euros por habitante, algo inferior a los 309 euros de 2010.

El esfuerzo inversor de España en I+D 2000-2010. Comparación con los países de la OCDE y los CINCO

A continuación se compara la situación española con la de los países más relevantes de la OCDE y con la de los cinco países europeos con más población: Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y Polonia, denominados en adelante los CINCO.

Hasta 2008 (gráfico I.7), España mantuvo tasas de crecimiento superiores a las de los CINCO, tanto del gasto de I+D como del PIB. Esta tendencia se rompió ya en 2009, año en el que el crecimiento del PIB fue negativo, en España y en los CINCO, pero el gasto en I+D creció con más intensidad en los CINCO que en España. En 2010 sigue la tendencia negativa para España, ya que tanto el gasto en I+D como el PIB español se reducen en torno al 1%, mientras que en el conjunto de los CINCO estos indicadores crecen el 2,7% y el 3,4%, respectivamente.

Gráfico I.7. Evolución comparada del gasto total de I+D en España y los CINCO, 2000-2010 (índice 100 = 2000)

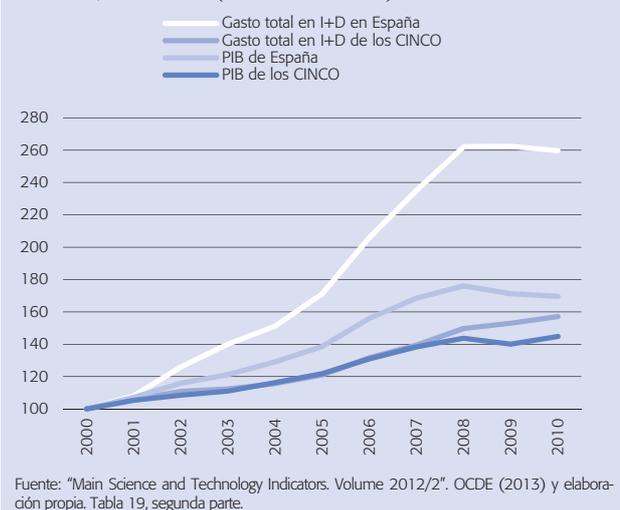
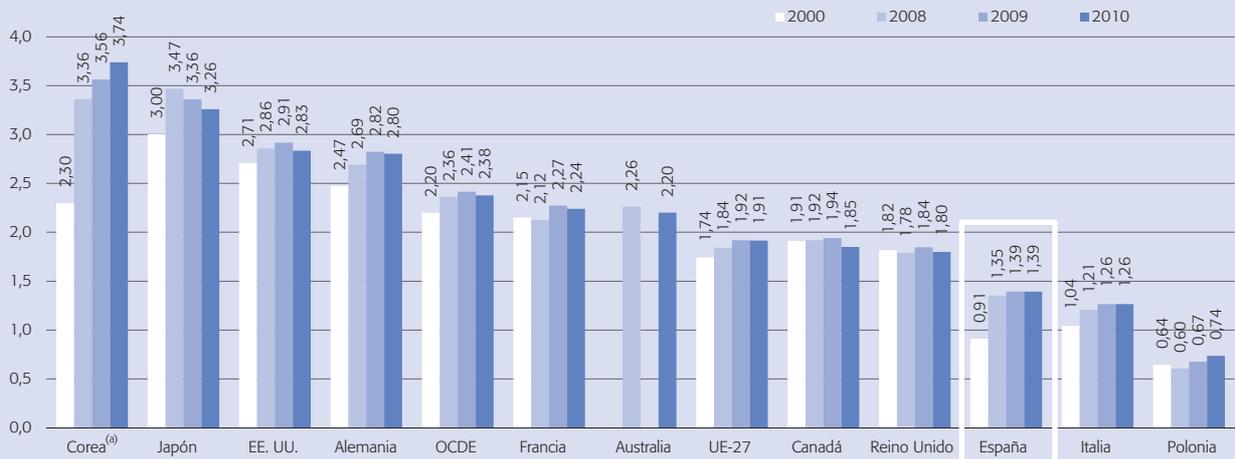


Gráfico I.8. El esfuerzo en I+D en los países industrializados. Gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm en 2000, 2008, 2009 y 2010



^(a) No incluye la I+D en ciencias sociales y humanidades.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tabla 20, segunda parte.

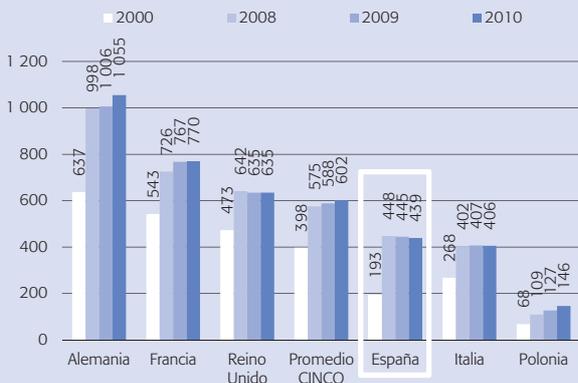
Aunque en 2009, y pese a la crisis, casi todos los países de la OCDE incrementaron su esfuerzo en I+D, la tónica general en 2010 ha sido reducirlo (gráfico I.8). Solamente lo aumentaron Corea, del 3,56% al 3,74%, y Polonia, del 0,67% al 0,74%. En Japón cayó del 3,36% al 3,26%, en los EE. UU., del 2,91% al 2,83%, y en el conjunto de la OCDE del 2,41% al 2,38%. España, aunque mantuvo el esfuerzo en el mismo nivel que en 2009, el 1,39%, sigue todavía a considerable distancia de los países más avanzados.

El gasto en I+D por habitante (gráfico I.9) se reduce en 2010 ligeramente en España, al igual que en Italia y en el Reino Unido,

mientras que sube en el promedio de los CINCO y especialmente en Alemania. Con ello, el gasto español por habitante, 439 euros, se sitúa en el 73% de dicho promedio, por debajo del 76% de 2009 o del 78% de 2008.

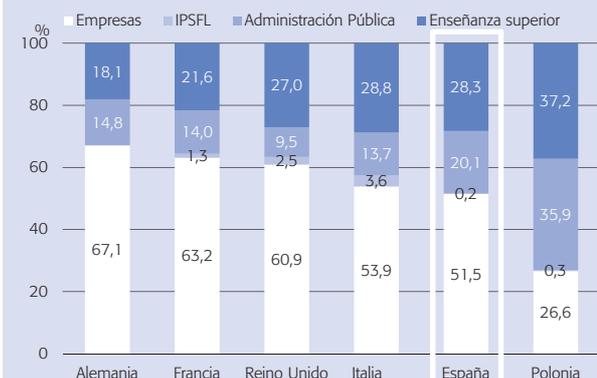
En cuanto a la participación del sector privado en la ejecución de la I+D (gráfico I.10), en España desciende en 2010 al 51,7%, manteniendo la tendencia a la baja que se viene observando desde 2007, año en el que la participación privada llegó en España al 56%. Entre los CINCO, solo Polonia tiene una participación inferior del sector privado en la ejecución de I+D, mientras que en Alemania, Francia o el Reino Unido se mantiene por encima del 60%.

Gráfico I.9. Gasto total en I+D por habitante en España y los CINCO (en \$PPC) en 2000, 2008, 2009 y 2010



Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tabla 21, segunda parte.

Gráfico I.10. Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España y los CINCO, 2010

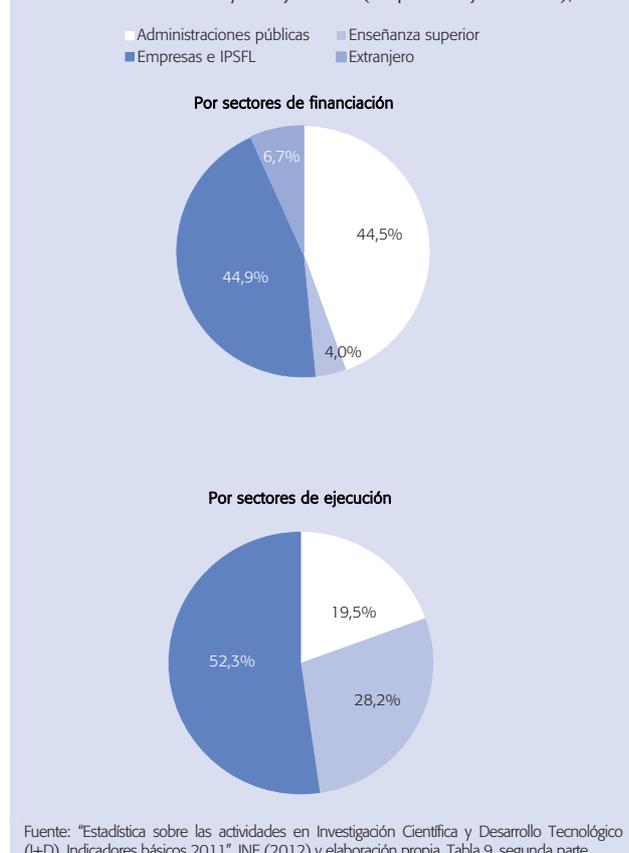


Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

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

La I+D española fue financiada en 2011 (gráfico I.11) en el 44,5% por la Administración Pública, el 44,9% por el sector privado, el 6,7% por fondos del extranjero y el 4,0% restante por la enseñanza superior, mientras que su ejecución tuvo lugar en el 52,3% por el sector privado, el 28,2% por la enseñanza superior y el 19,5% restante por la Administración Pública. Con esto se invierte la tendencia de años anteriores a la reducción de la financiación privada de la I+D, que en 2011 sube 1,2 puntos porcentuales respecto a 2010.

Gráfico I.11. Distribución del gasto interno en I+D en España, por sectores de financiación y de ejecución (en porcentaje del total), 2011



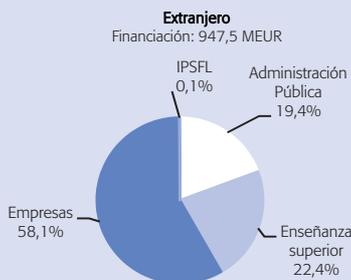
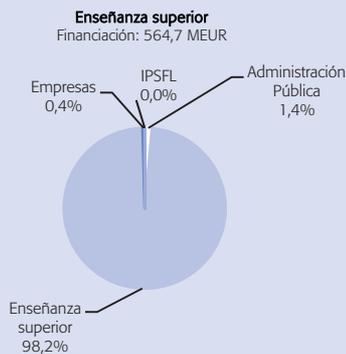
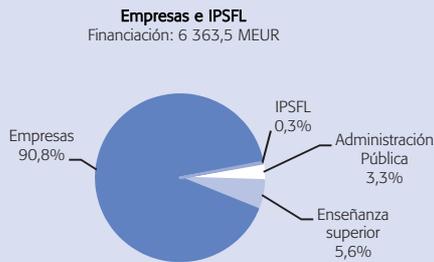
Del análisis por sectores ejecutores de los fondos procedentes de las distintas fuentes de financiación (gráfico I.12), se puede destacar lo siguiente:

- Los fondos para I+D de la Administración Pública se reparten en proporciones parecidas a las de años anteriores, el 45,6% para el sector de enseñanza superior, el 37,4% para centros de la Administración y el 16,9% para las empresas.
- El sector de enseñanza superior apenas financia actividades de I+D que sean ejecutadas por otros sectores, que reciben menos del 2% de sus fondos.
- También las empresas e IPSFL destinan la práctica totalidad de su inversión en I+D a financiar proyectos ejecutados por ellas mismas, dedicando menos del 10% de la cantidad invertida a financiar actividades ejecutadas por la Administración Pública o por la enseñanza superior.
- Las empresas son las que captaron en 2011 la mayor parte de la financiación procedente del extranjero, el 58,1%, mientras que la enseñanza superior recibió el 22,4% y los centros de I+D de la Administración el 19,4%. Las proporciones son parecidas a las del año anterior, destacando el aumento de la participación de los centros de la Administración, que en 2010 solo captaron el 16,4% de este tipo de fondos.

Del examen de la distribución de los gastos de I+D ejecutados en 2011 según su fuente de financiación (gráfico I.13) se puede resaltar lo siguiente:

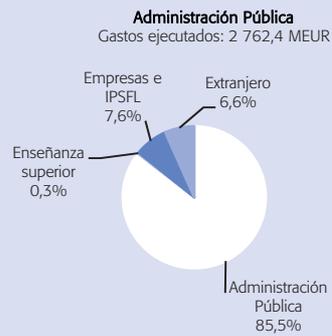
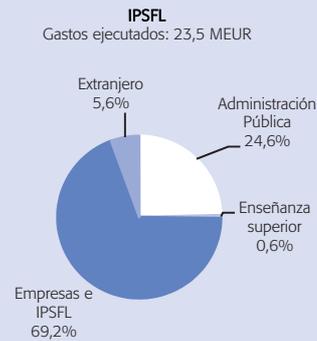
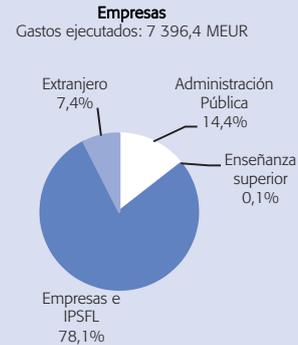
- La Administración Pública sigue financiando un alto porcentaje de su propia I+D, el 85,5%.
- La autofinanciación de los gastos de I+D de la enseñanza superior es muy reducida, el 13,9%. El 71,9% son financiados por la Administración Pública, y la financiación procedente del sector privado se mantiene en torno al 9%, un porcentaje muy parecido al de años anteriores.
- Las empresas financian su propia I+D en un 78,1%, una proporción algo superior a la del año anterior, que fue el 76,6%.

Gráfico I.12. Distribución de las diferentes fuentes de financiación de la I+D en España por sector de ejecución, 2011



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 9, segunda parte.

Gráfico I.13. Distribución de los gastos en I+D ejecutados por los distintos sectores en España por fuentes de financiación, 2011



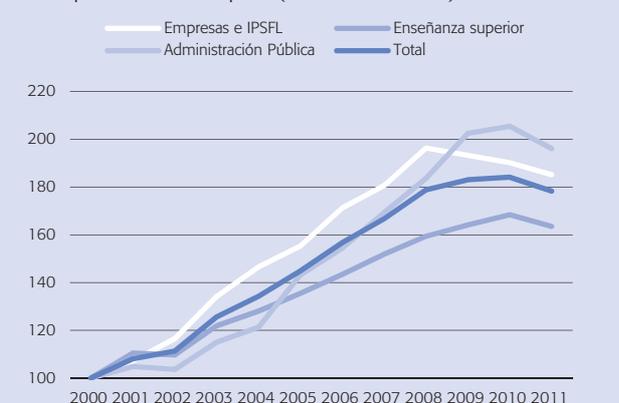
Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 9, segunda parte.

Recursos humanos en I+D en España 2000-2011 (INE)

En 2011, la actividad de I+D ocupaba en España, con mayor o menor dedicación, a un total de 353 911 personas, que equivalían a 215 079 en jornada completa (EJC). De estas personas, 220 254 eran investigadores, cuyo equivalente en jornada completa era 130 235, el 60,6% del total. Esta proporción, que se mantiene prácticamente fija desde 2007, implica que cada investigador dispone, en promedio, de 0,65 auxiliares para sus trabajos de investigación.

El número total de personas empleadas en I+D (gráfico I.14), que había crecido de forma continuada hasta 2010, rompe por primera vez esta tendencia en 2011, aunque desde 2008 el crecimiento se mantenía gracias al sector público, puesto que en el privado el personal investigador ya se redujo en 2009 y en 2010 (el 1,6% cada año) y vuelve a caer otro 2,6% en 2011 para situarse en un total de 90 266 personas en EJC. En el sector de la Administración, el personal investigador, que creció un 1,4% en 2010, se reduce un 4,6% en 2011, y en la enseñanza superior, cuyo crecimiento en 2010 fue el 2,6%, la reducción en 2011 fue del 2,9%.

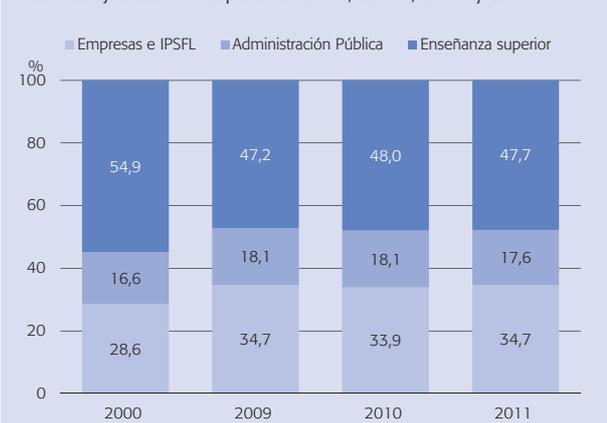
Gráfico I.14. Evolución del personal (en EJC) empleado en actividades de I+D por sectores en España (índice 100 = 2000)



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 33, segunda parte.

La evolución ha sido parecida en lo referente a número de investigadores (gráfico I.15), de modo que en 2011, el que acumulaba la mayor parte seguía siendo el sector de la enseñanza superior, que pese a experimentar una reducción de tres décimas de punto porcentual, tiene el 47,7% del total de investigadores. A

Gráfico I.15. Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España en 2000, 2009, 2010 y 2011



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 34, segunda parte.

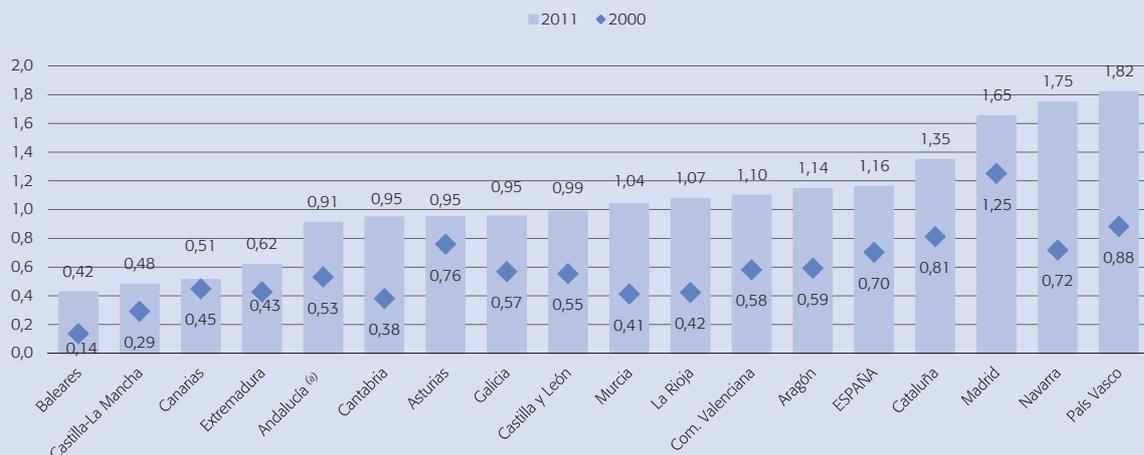
continuación se sitúa el sector privado (empresas e IPSFL), que aumenta su peso hasta el 34,7%, la misma proporción que ya tenía en 2009, aunque este aumento de su peso relativo es debido a la reducción del número de investigadores en los otros dos sectores. La Administración tiene el 17,6% restante de investigadores, cayendo su peso en medio punto porcentual respecto al que tenía en 2010.

Los recursos humanos en I+D en las regiones españolas

En 2011, Madrid y Cataluña concentran el 44,4% del empleo total en I+D, seguidas a distancia por Andalucía, Comunidad Valenciana y País Vasco. Aunque esta distribución apenas ha cambiado desde 2000, cuando Madrid y Cataluña acumulaban el 48,8% del personal dedicado a I+D, el peso de estas dos comunidades viene reduciéndose gradualmente desde entonces (tabla 35).

Más significativo que la cifra absoluta de empleados en I+D es su peso en el empleo total de cada región (gráfico I.16). Puede verse que Madrid, con el 1,65% del empleo total dedicado a actividades de I+D, pierde la primera posición que venía ocupando en años anteriores, siendo superada por el País Vasco (1,82%) y Navarra, con el 1,75%. Cataluña sigue en la cuarta posición, con un 1,35%, y el resto de las regiones se sitúan por debajo de la cifra promedio de España, que es en 2011 el 1,16%, una proporción tres centésimas superior a la de 2010.

Gráfico I.16. Personal (en EJC) en I+D por comunidades autónomas, 2000 y 2011 (en porcentaje sobre el total de empleo)



(a) Incluye Ceuta y Melilla.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011" y "Contabilidad regional de España". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 35, segunda parte.

Los recursos humanos en I+D en España 2000-2010.

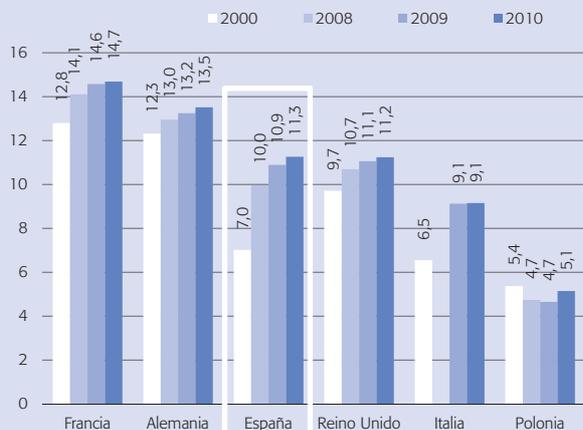
Comparación con los países de los CINCO

Según los datos proporcionados por la OCDE (gráfico 1.17), en 2010 había en España 11,3 personas con actividad en I+D (en EJC) por cada 1000 empleados, una cifra que, como en años anteriores, supera a la de Italia (9,1) y también a la del Reino Unido (11,2). Aunque sin duda esta situación se debe en buena

parte a la intensa reducción del empleo en España, también pone de manifiesto que la reducción ha afectado en menor medida a los empleos relacionados con la I+D. En cualquier caso, la cifra de España todavía queda lejos de los 13,5 de Alemania o los 14,7 de Francia.

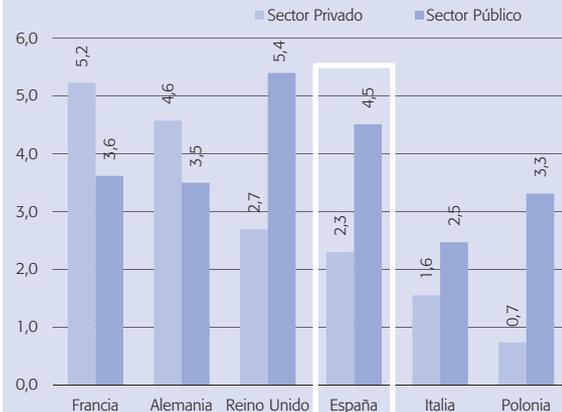
Si se examina el reparto de los investigadores entre los sectores público y privado (gráfico 1.18), las posiciones relativas cambian. España, con 2,3 investigadores del sector privado por cada mil empleados, sigue por detrás de Alemania y Francia, que con 4,6 y 5,2, respectivamente, más que duplican esta proporción. También

Gráfico I.17. Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil empleados en España y los CINCO en 2000, 2008, 2009 y 2010



Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tabla 37, segunda parte.

Gráfico I.18. Investigadores de los sectores público y privado por 1000 empleados en España y los CINCO. Año 2010

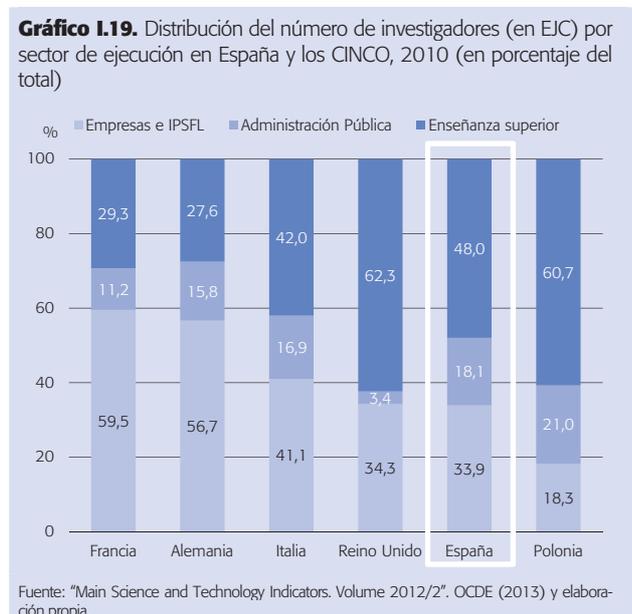


Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

está ligeramente por debajo del Reino Unido, y supera claramente a Italia y a Polonia.

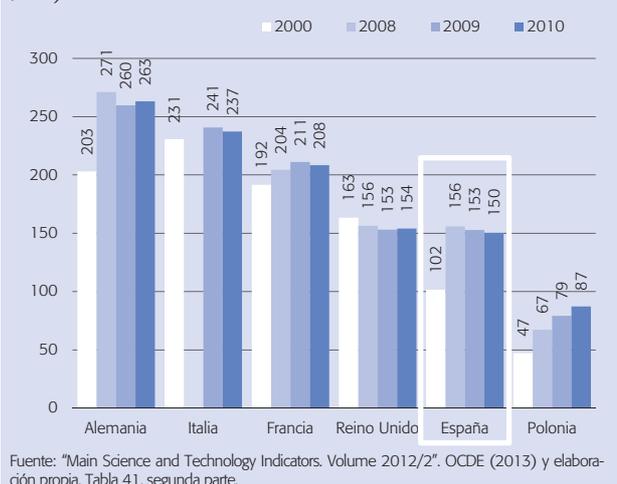
Pero si se considera el número de investigadores públicos, España, con 4,5 por cada mil empleados, está muy por encima de Francia y Alemania, que cuentan con 3,6 y 3,5, respectivamente, y solo es superada por el Reino Unido, que cuenta con 5,4 investigadores públicos por cada mil empleados.

Estas diferencias se reflejan en la distribución del número de investigadores por sector de ejecución (gráfico I.19). En Alemania y Francia, el porcentaje de investigadores que desarrollan su actividad en el sector empresarial es considerablemente mayor que en España, pero también lo es en Italia, donde pese a contar con menor proporción de investigadores respecto al empleo, su reparto entre los sectores público y privado está más equilibrado. Incluso el Reino Unido, aun concentrando el 62,3% de sus investigadores en la enseñanza superior, tiene mayor porcentaje de investigadores empresariales que España.



Si se examinan las cifras de gasto por investigador (gráfico I.20), puede verse que, en este indicador, España solo supera a Polonia. En 2010, este gasto se redujo de nuevo, hasta los 150 000 dólares PPC, después de haber alcanzado en 2008 su cifra máxima, de 156 000. Con ello, el gasto medio por investigador ejecutado en España era en 2010 el 57% del de Alemania, el

Gráfico I.20. Evolución del gasto medio por investigador (en EJC) en España y los CINCO en 2000, 2008, 2009 y 2010 (en miles de \$PPC)



63% del de Italia y el 72% del de Francia, y solo es ligeramente inferior al del Reino Unido.

Por último, en la tabla 39 puede verse que la proporción de investigadores sobre el total de personal empleado en I+D, que da también una idea sobre la ayuda con que cuentan los investigadores para realizar su trabajo, se mantiene bastante estable en el tiempo en los países observados. La cifra de España, el 60,6%, la sitúa en una posición muy cercana a la de Alemania y Francia.

Educación y sociedad del conocimiento

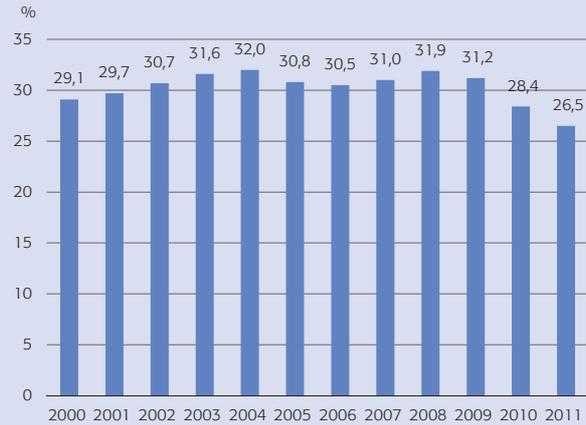
Los niveles de formación en España

El fracaso escolar, es decir, la tasa de alumnos que abandonan el sistema antes de haber obtenido el título de graduado en ESO, y que constituye uno de los mayores problemas del sistema educativo español, alcanzó su máximo en 2008, con el 31,9%, y se viene reduciendo desde entonces hasta llegar en 2011 al 26,5%, la cifra más baja de toda la última década (gráfico I.21).

En paralelo a este descenso del fracaso escolar, la tasa bruta de escolaridad universitaria, (relación entre el total del alumnado, de cualquier edad, matriculado en la enseñanza considerada, y la

I. Tecnología y competitividad

Gráfico I.21. Porcentaje de la población española de 18 a 24 años que no ha completado el nivel de educación secundaria (segunda etapa) y que no sigue ningún tipo de educación o formación posterior, 2000-2011



Fuente: "Population and social conditions". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

población del grupo de edad teórica que podría acceder a dicha enseñanza), que crecía de forma casi continua desde el curso 2000-2001, cuando era el 42,1%, ha aumentado perceptiblemente su tasa de crecimiento desde 2008, hasta alcanzar el 51,7% en el curso 2010-2011 (gráfico I.22). La tasa bruta de escolaridad para los estudios de doctorado, con ligeras fluctuaciones, se mantiene en torno al 1,7%.

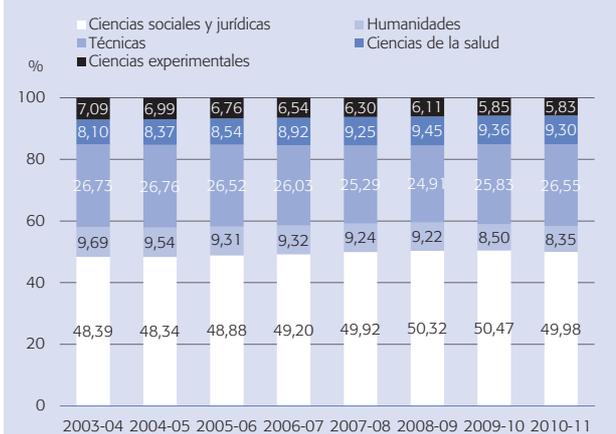
Gráfico I.22. Evolución de la tasa bruta de escolaridad de la enseñanza universitaria en España, cursos 2003-04 a 2010-2011



Fuente: "Estadística de enseñanza universitaria" y "Padrón Municipal". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 42, segunda parte. Último acceso: abril 2013.

El reparto de alumnos universitarios de primer y segundo ciclo por ramas de enseñanza (gráfico I.23) se mantiene bastante estable desde el curso 2003-2004 al curso 2010-2011, situándose el porcentaje de estudiantes matriculados en las ramas técnicas en torno al 25%. La demanda de estudios relacionados con las ciencias de la salud sobrepasa el 9% desde 2007, y los

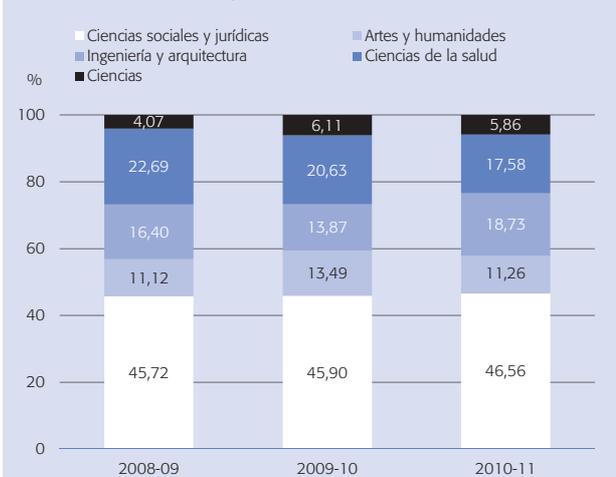
Gráfico I.23. Evolución de la distribución de alumnos de 1er y 2º ciclo por rama de enseñanza en España, cursos 2003-04 a 2010-2011



Fuente: "Estadística de enseñanza universitaria". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

de ciencias experimentales están en torno al 6%. En comparación, el porcentaje de alumnos matriculados en ramas de ciencias sociales y jurídicas representa el 50% aproximadamente, también con pocos cambios durante el período. Si se examina el reparto de alumnos de grado desde que se implantó esta modalidad en el sistema educativo español (gráfico I.24), puede verse que es muy parecido al anterior.

Gráfico I.24. Evolución de la distribución de alumnos de grado por rama de enseñanza en España, cursos 2008-09 a 2010-2011

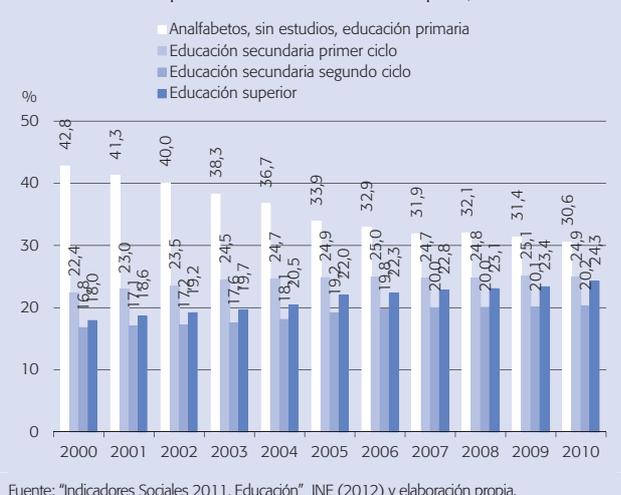


Fuente: "Estadística de enseñanza universitaria". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Con todo ello, el nivel educativo general de la población sigue mejorando de manera continua, en el sentido de que aumentan los porcentajes de personas que han completado estudios de

segundo ciclo de educación secundaria y de educación superior, a expensas de los que solo completaron, o no, la educación primaria y el primer ciclo de la secundaria (gráfico I.25).

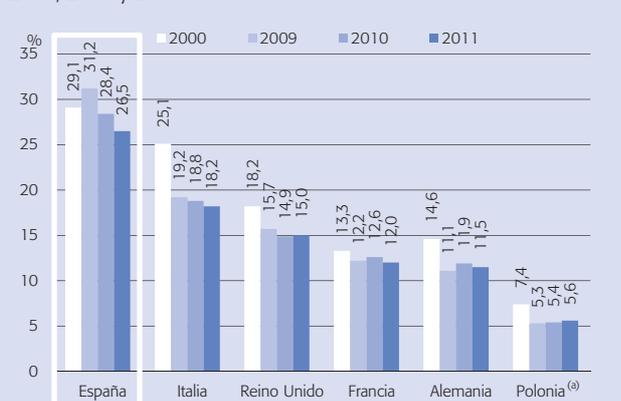
Gráfico I.25. Evolución de la distribución porcentual de la población de 16 o más años por estudios terminados en España, 2000-2010



El perfil formativo de la población de España. Contraste con Europa

El índice de fracaso escolar, es decir, el porcentaje de jóvenes entre 18 y 24 años que no ha completado la segunda etapa de educación secundaria y no sigue ningún tipo de estudio o formación continua siendo en España, pese a la mejora comentada anteriormente, mucho mayor que en los CINCO (gráfico I.26). En

Gráfico I.26. Porcentaje de jóvenes entre 18 y 24 años que no ha completado la segunda etapa de educación secundaria y no sigue ningún tipo de estudio o formación en España y los CINCO, 2000, 2009, 2010 y 2011

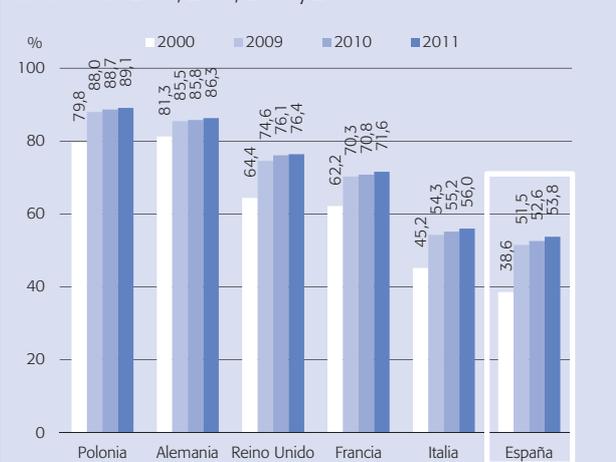


España, en 2011, este porcentaje era el 26,5%, que sigue muy por encima del 18,2% de Italia, segundo país con peor índice, y más que duplica las cifras de Francia o de Alemania, donde el fracaso escolar se sitúa en torno al 12%.

Para comparar los perfiles de formación de la población española con la de los CINCO (gráfico I.27), se utiliza la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED-97 o CINE). La equivalencia aproximada entre esta clasificación y la aplicada en el sistema educativo español es la siguiente:

- 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.
- 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.

Gráfico I.27. Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado, al menos, la educación secundaria superior en España y los CINCO en 2000, 2009, 2010 y 2011

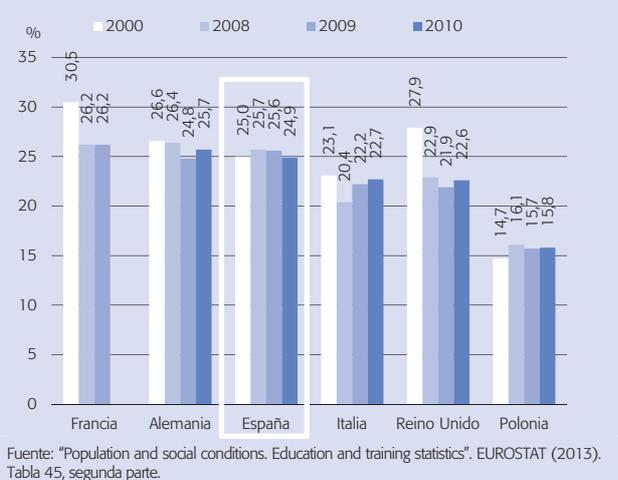


Tomando como referencia la población de entre 25 y 64 años, en 2011 el porcentaje de personas en España que habían completado niveles de estudios superiores a los obligatorios es el

53,8%. Esta tasa es inferior a la de cualquier país de los CINCO, aunque también es la que mayor crecimiento ha experimentado desde el año 2000, cuando se situaba en el 38,6%.

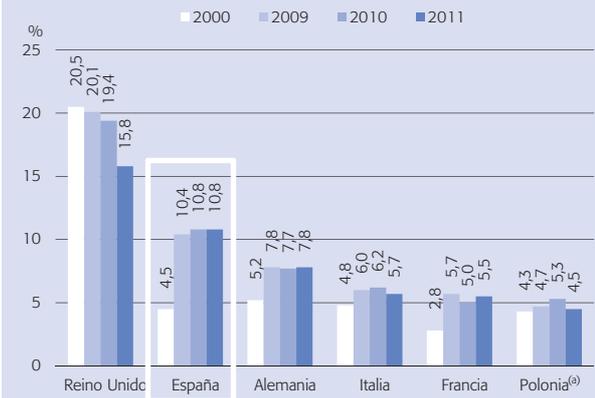
El porcentaje de graduaciones en ISCED 5-6 (educación superior) en las áreas más relevantes para la innovación (ciencias, matemáticas y computación, ingeniería, producción y construcción) respecto al total de graduaciones anuales viene manteniendo en España un nivel comparable con el de los países más destacados de la UE (gráfico I.28), siendo en 2010 solo ligeramente inferior al de Alemania y (sin datos de Francia al cierre de este informe) muy superior al del resto de los CINCO.

Gráfico I.28. Graduados en educación superior (ISCED 5-6), en las áreas de ciencias, matemáticas y computación, ingeniería, producción y construcción, en España y los CINCO (porcentaje de graduaciones en todas las áreas), 2000, 2008, 2009 y 2010



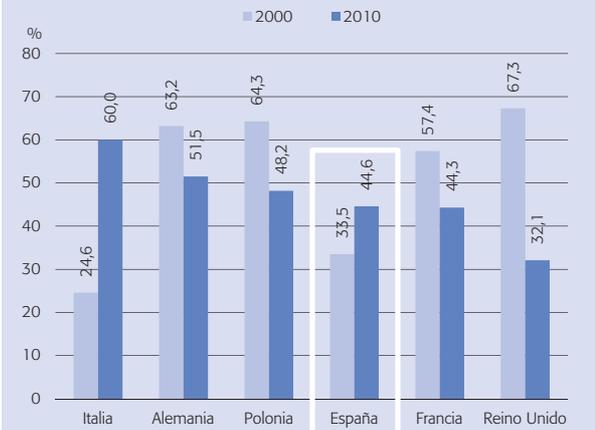
En lo referente a la participación adulta en actividades de aprendizaje, España está en una buena posición en comparación con los CINCO (gráfico I.29). El porcentaje de la población de 25 a 64 años que recibía en 2011 educación y formación solo es superado por el Reino Unido. Además mientras en los restantes países este porcentaje se mantiene, en general, relativamente estable, en España se ha más que duplicado entre 2000 y 2011, pasando del 4,5% al 10,8%. En cuanto a la participación de los jóvenes españoles en formación profesional reglada (gráfico I.30) fue en 2010 del 44,6%, volviendo a la pauta de crecimiento que se mantenía desde el año 2000 (cuando este porcentaje era el 33,5%), y que se rompió en 2009. Así, en 2010 España supera

Gráfico I.29. Porcentaje de la población de 25 a 64 años participando en educación y formación en España y los CINCO en 2000, 2009, 2010 y 2011



^(a) En el año 2000 se utiliza el dato de 2001 por no disponerse de datos de años anteriores. Fuente: "Labour force survey. Education and training". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

Gráfico I.30. Porcentaje de participación en formación profesional inicial^(a) en España y los CINCO, 2000 y 2010



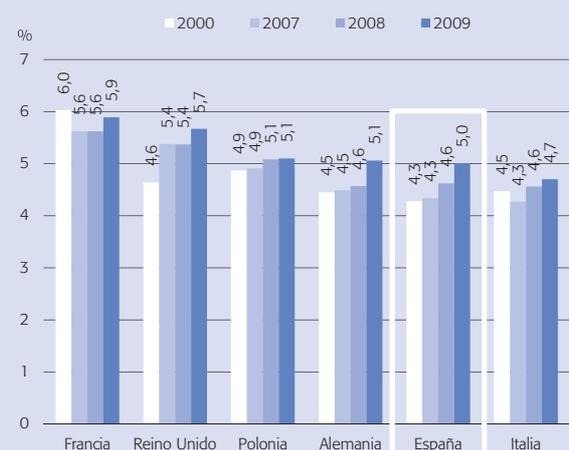
^(a) Porcentaje de estudiantes de formación profesional sobre el total de estudiantes en la segunda etapa de la educación secundaria.

Fuente: "Progress towards the Lisbon objectives in education and training. Indicators and benchmarks 2009". Comisión Europea (2009). CEDEFOP-EUROSTAT(2012). Último acceso: abril 2013.

los niveles de Francia o el Reino Unido, pero sigue por debajo de Italia y Alemania, que están por encima del 50%.

El gasto público en educación, medido en términos de porcentaje del PIB (gráfico I.31) se mantiene creciente en España desde 2005 cuando se situaba en el 4,2%, y 2009, año en que alcanza el 5,0%. Este porcentaje supera al de Italia y está muy cerca del de Alemania y Polonia, pero es inferior al del resto de los CINCO, cuyo mayor esfuerzo se observa en Francia, con el 5,9% del PIB.

Gráfico I.31. Gasto público en educación en España y los CINCO en porcentaje del PIB, 2000, 2007, 2008 y 2009



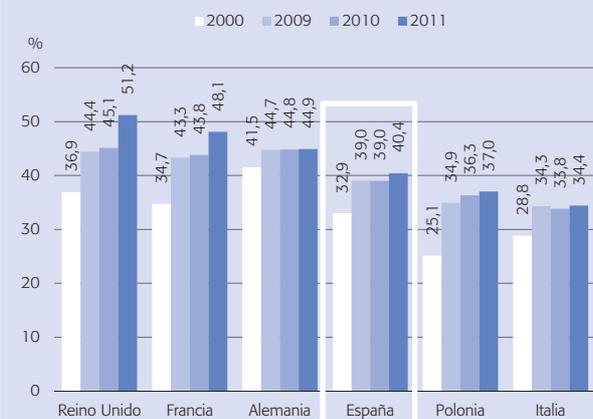
Fuente: "Population and social conditions. Education and training statistics". EUROSTAT (2013). Tabla 46, segunda parte.

Los recursos humanos en ciencia y tecnología (HRST) en España y en Europa

Los HRST están compuestos por las personas que trabajan en ciencia y tecnología, tengan o no formación específica para ello, y por las que, no haciéndolo, han completado la educación superior en un campo o estudio de ciencia y tecnología.

El porcentaje de población activa española que se puede clasificar como HRST (gráfico I.32) alcanzó en 2011 el 40,4%, más de

Gráfico I.32. Recursos humanos en ciencia y tecnología (HRST) en España y los CINCO en porcentaje de la población activa entre 25 y 64 años en 2000, 2009, 2010 y 2011



Fuente: "Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics". EUROSTAT (2013). Tabla 47, segunda parte.

un punto porcentual por encima de la cifra de 2010. En Alemania, este porcentaje es casi el 45%, y en el Reino Unido y Francia se aproxima al 50%.

Resultados científicos y tecnológicos

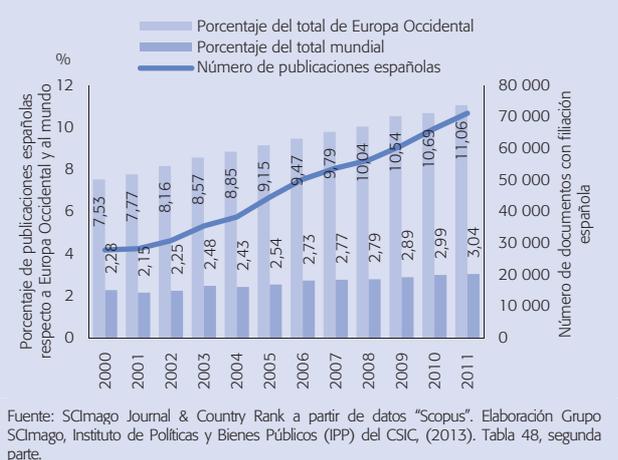
Publicaciones científicas

Para informar de las capacidades científicas y tecnológicas de los países, las regiones y las instituciones, son útiles los indicadores bibliométricos, que son datos estadísticos basados en el análisis de las publicaciones científicas. Entre los indicadores más utilizados se pueden señalar: el número de publicaciones (cuantifica el volumen de la producción científica); el número de citas recibidas por las mismas (mide el uso de los resultados por parte de la comunidad científica); el factor de impacto de la revista de publicación (mide la visibilidad de la misma y se extiende a los artículos publicados en ella); 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 estas multidisciplinarias o especializadas. La utilizada en este Informe es la base de datos "Scopus", desarrollada por Elsevier B.V., el primer editor mundial de revistas científicas, que contiene en torno a los 20 millones de documentos con sus referencias bibliográficas, procedentes de un total de cerca de 18 000 revistas científicas de todos los campos que han sido publicadas desde 1996.

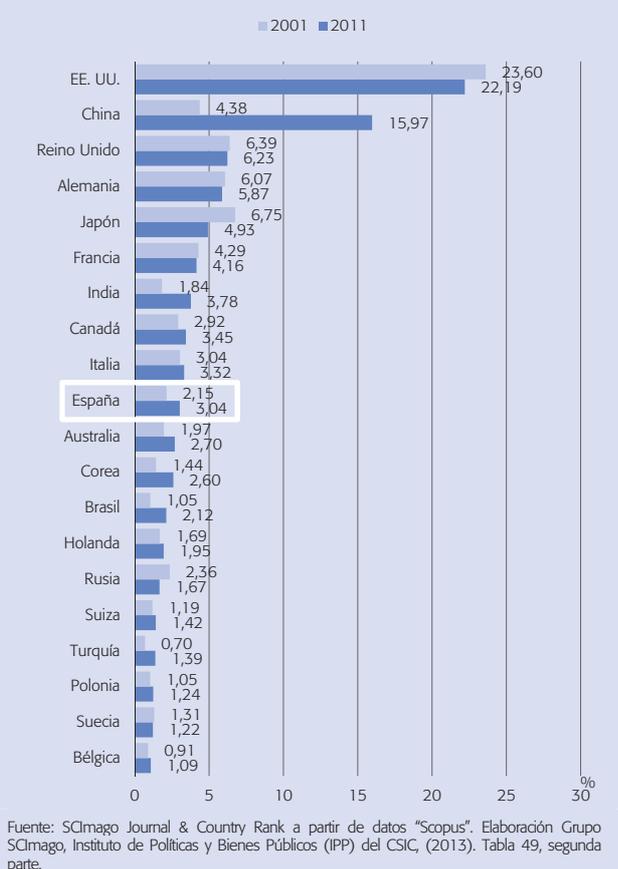
La evolución de los documentos con afiliación española en la base de datos "Scopus" en todos los ámbitos científicos y tecnológicos, incluidas las ciencias sociales y humanidades, en el período 2000-2011 (gráfico I.33), ha sido de crecimiento sostenido, pasando la cuota mundial de la producción española desde el 2,28% en 2000 hasta el 3,04% en 2011. Respecto a la producción científica de Europa Occidental, ha pasado del 7,5% en 2000 al 11,1% en 2011.

Gráfico I.33. Evolución temporal de la producción científica española en Scopus y porcentaje de la producción mundial, 2000-2011



Las cuotas de los países con más publicaciones en 2001 y 2011 pueden verse en el gráfico I.34. Se mantiene el intenso crecimiento de las publicaciones chinas, que pasan del 4,38% de la

Gráfico I.34. Cuota mundial de artículos científicos de la UE-28 y los países del mundo con mayor producción, 2001 y 2011

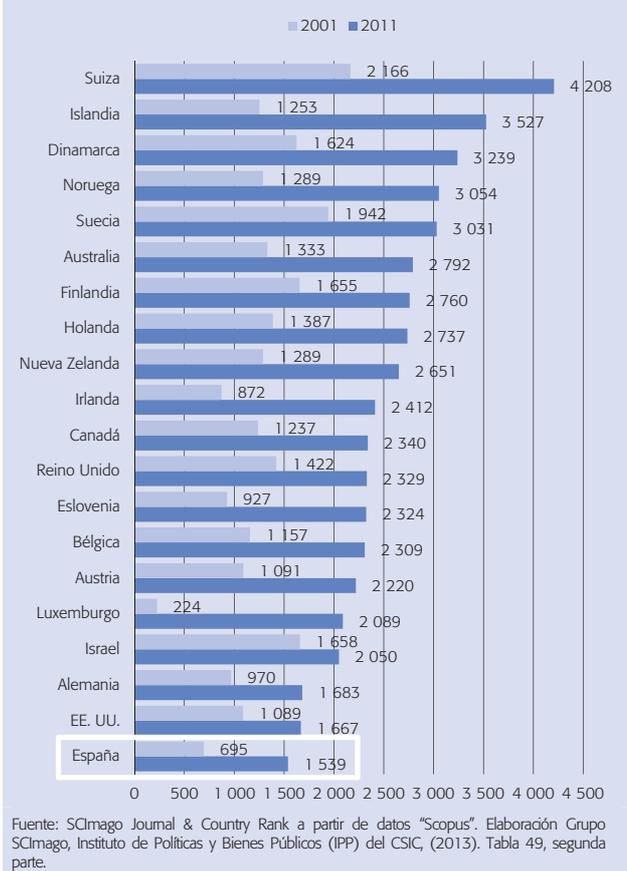


producción mundial en 2001 al 15,97% en 2011, un punto porcentual más que en 2010, y acercándose a la cuota de los EE. UU., que se reduce un punto porcentual respecto al año anterior, cayendo en 2011 al 22,19%. Aunque EE. UU. sigue manteniendo la primera posición, de seguir esta tendencia, se vería rebasado por China en poco más de tres años.

Siguen a China, a considerable distancia, el Reino Unido, Alemania, Japón y Francia, que también han perdido cuota desde 2001. En esta clasificación, España sigue en el puesto décimo que ocupaba en 2010.

El análisis de la productividad de los países con mayor producción científica, medida como el número de publicaciones por millón de habitantes (gráfico I.35) muestra un perfil muy distinto. Suiza, Islandia, Dinamarca, Noruega y Suecia son en este caso los países que ocupan los primeros lugares de la clasificación mundial, con fuertes incrementos de su productividad entre 2001 y

Gráfico I.35. Artículos científicos por millón de habitantes en los países del mundo más productivos, 2001 y 2011

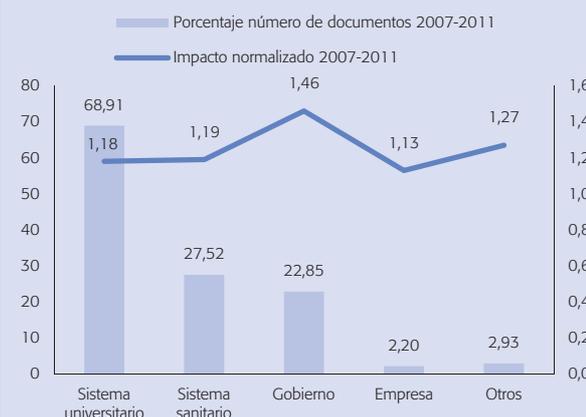


2011, como ocurrió también en la mayor parte de los países. En España la productividad creció el 121% en ese período pasando de 695 a 1539 publicaciones por millón de habitantes, con lo que se sitúa en el puesto 20 en esta clasificación.

La calidad y visibilidad de los resultados publicados puede evaluarse contabilizando las citas que reciben en otros documentos científicos. Si además se descomponen estas citas entre las internas, en artículos del propio país, y las externas, en artículos elaborados en países distintos al de los autores de la publicación, se puede evaluar la visibilidad en el contexto internacional. El gráfico I.36 muestra el número de citas recibidas en el período 2007-2011 por cada documento publicado en 2007. Suiza, con una media de 15,5 citas por documento, sigue liderando esta clasificación, seguida por Holanda, Suecia, y Bélgica, y en todos estos países, más del 80% de las citas eran externas, es decir, de artículos de terceros países. España ocupa la decimocuarta posición en esta clasificación, con 10,3 citas de media, de las cuales el 73% eran externas, y gana dos posiciones respecto al período anterior.

En el período 2007-2011 (gráfico I.37), la universidad, con un 68,9% de la producción total, fue el principal sector productor de publicaciones científicas de difusión internacional en España,

Gráfico I.37. Distribución de la producción científica española e impacto normalizado de la misma por sectores, 2007-2011

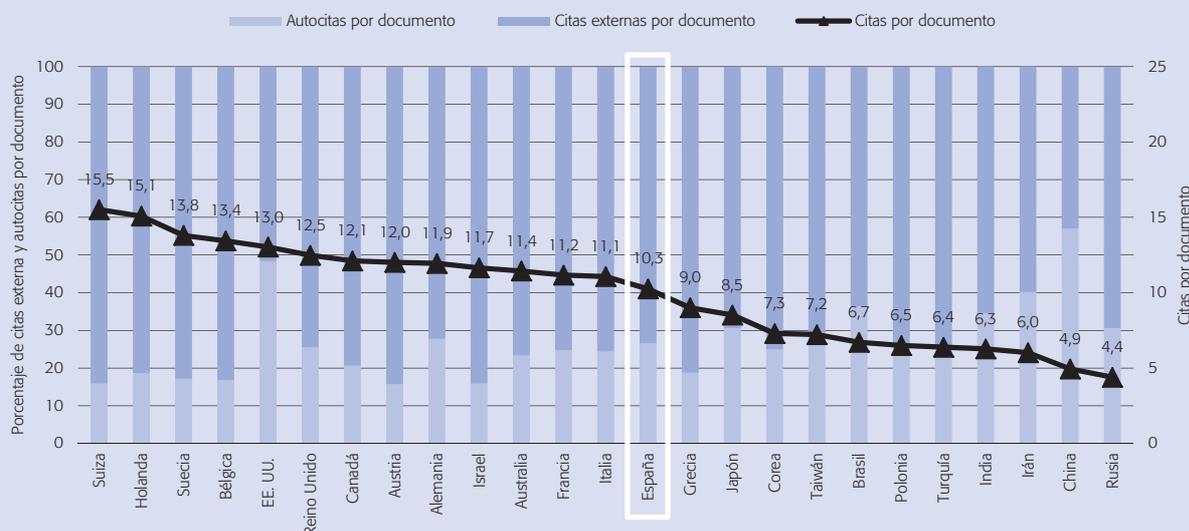


Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC, (2013).

seguida del sector sanitario (27,5%) y de los centros del Gobierno (22,9%). Los datos de impacto normalizado, que miden la calidad relativa de la producción científica por sectores (con el valor 1 el total del mundo), muestran valores más elevados para las publicaciones de los centros del Gobierno, seguidas por las de otros y el sistema sanitario.

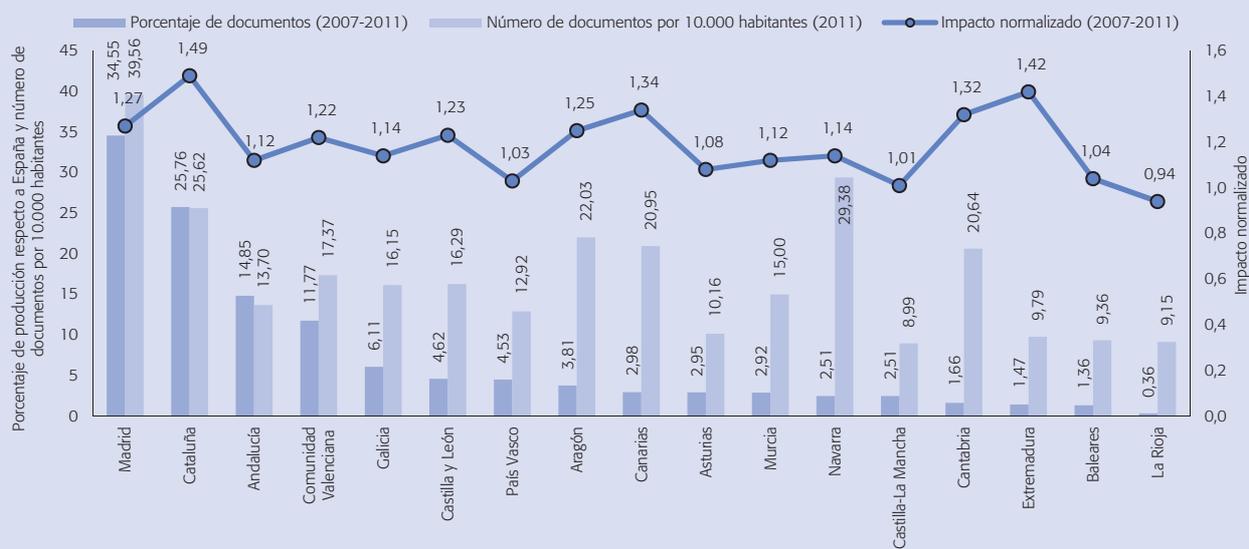
El análisis de la distribución de las publicaciones científicas y tecnológicas producidas en España en el período 2007-2011 por

Gráfico I.36. Calidad relativa de la producción científica de los 25 países con mayor producción en 2007. Citas medias por documento producido en 2007 en el período 2007-2011 y reparto porcentual del impacto interno y externo de las mismas



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC, (2013). Tabla 50, segunda parte.

Gráfico I.38. Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC, (2013).

comunidades autónomas (gráfico I.38) muestra la importante concentración de la producción en Madrid (34,6% del total nacional) y en Cataluña (25,8%), dos comunidades que tradicionalmente ocupan las primeras posiciones en la clasificación. También Madrid es la primera comunidad en producción de documentos ponderada por la población, con 39,6 documentos por diez mil habitantes, seguida por Navarra con 29,4 y Cataluña con 25,6.

Patentes en la Unión Europea y en España

LA SITUACIÓN DE LAS PATENTES EN ESPAÑA

Para que una patente tenga efecto en España, un solicitante puede seguir tres vías básicas:

- La vía nacional, mediante solicitud en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), que se suele usar cuando solo se quiere proteger la invención en España.
- La vía europea, tramitando la solicitud a través de la Oficina Europea de Patentes (EPO) y designando a España como

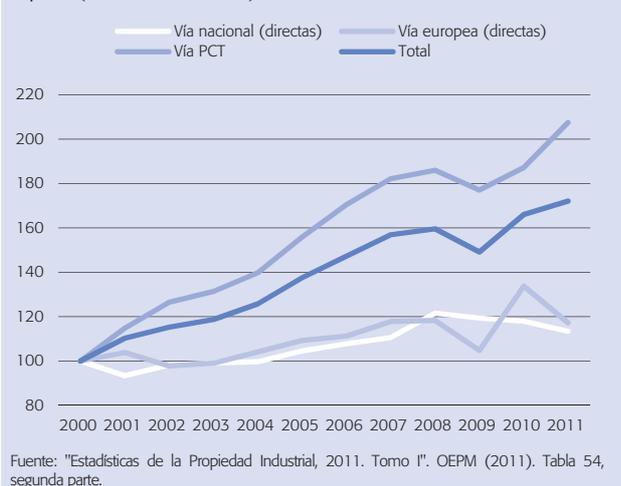
país en el que se desea proteger la invención. Esta vía se utiliza cuando se quiere proteger la invención en todos o algunos de los 36 países que han suscrito la Convención Europea de Patentes.

- La vía PCT (Tratado de Cooperación en Patentes) o internacional, tramitando la solicitud en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), a través de la cual se puede obtener protección en más de 180 países. A su vez, esta vía permite dos tipos de tramitaciones: la designación directa a España como país a proteger (aunque desde 2004 todas las solicitudes de patentes presentadas en la OMPI designan por defecto a todos los países) y la vía llamada Euro-PCT, que es aquella solicitud internacional en la que el solicitante expresa su deseo de obtener una patente europea, la cual tiene una serie de ventajas en términos de simplificación de trámites y de costes.

El grueso de las patentes con efectos en España se presenta a través de una patente europea, bien sea directamente o vía Euro-PCT, absorbiendo este último canal el 73% de las 248 283 solicitudes presentadas en 2011 (tabla 54).

El número total de solicitudes de patentes con efectos en España (gráfico I.39), era en 2011 un 72% superior al del año 2000, manteniendo en 2011 la tendencia al crecimiento que, después de la caída de 2009, se había recuperado en 2010. Como puede verse, son las solicitudes vía PCT las responsables de este crecimiento, ya que las solicitudes directas por vía nacional cayeron un 3,8% en 2011, y por vía europea (directa) un 12,4%. Estas caídas fueron más que compensadas con el 10,8% de crecimiento de las PCT.

Gráfico I.39. Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España (índice 100 = 2000)

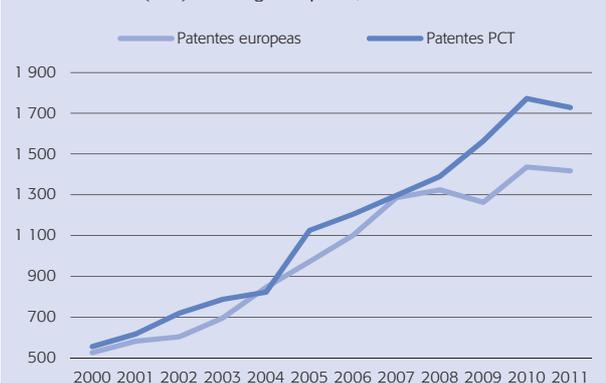


Las solicitudes de patentes internacionales (todas las recibidas en la OMPI, independientemente de las fases regionales a las que pasen posteriormente) de origen español (gráfico I.40), caen en 2011 después de haber crecido de forma prácticamente continua en la última década. Las solicitudes de patentes europeas de origen español se reducen este año un 1,3%, y las de patentes PCT un 2,5%, aunque en cualquier caso, el crecimiento total, entre los años 2000 y 2011, de las primeras fue del 170%, y el de las segundas el 211%.³

La distribución por comunidades autónomas de las solicitudes y concesiones de patentes a residentes por vía nacional en 2011 puede verse en la tabla 52. Madrid y Cataluña siguen concentrando en torno al 40% de las solicitudes y concesiones, segui-

³ Debe tenerse en cuenta en todo caso que algunas solicitudes presentadas simultáneamente a la OMPI y a la EPO pueden haberse contabilizado dos veces.

Gráfico I.40. Evolución de solicitudes de patentes europeas^(a) e internacionales (PCT)^(b) de origen español, 2000-2011



^(a) Incluyen solicitudes europeas directas y Euro PCT.

^(b) Incluyen todas las solicitudes recibidas en la OMPI, independientemente de las fases regionales a las que pasen posteriormente.

Fuente: "Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2011. Tomo I". OEPM (2012).

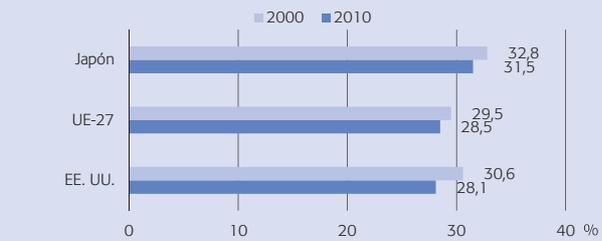
das por Andalucía (14,0% de solicitudes y 10,5% de concesiones) y la Comunidad Valenciana (10,2% y 9,5%). Sin embargo, en términos de solicitudes por número de habitantes, las primeras posiciones siguen siendo para Navarra y Aragón, con, respectivamente, 165 y 154 solicitudes por millón de habitantes, seguidas por Madrid con 111 y el País Vasco con 109. Las regiones con cifras más bajas en este indicador fueron Baleares (14), Canarias (25) y Extremadura (31).

En el conjunto de España, el número de solicitudes se redujo un 4,01% en 2011 respecto a 2010. Las comunidades que más redujeron su número de solicitudes fueron La Rioja y Baleares, con descensos del 33% y el 24%, respectivamente, mientras que las que más las aumentaron fueron Asturias y el País Vasco, con crecimientos del 70% y el 13%, respectivamente.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PATENTES TRIÁDICAS CONCEDIDAS EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Las patentes consideradas de mayor valor comercial y de mayor significación a efectos de innovación son las patentes triádicas, que tienen efectos conjuntos en la Oficina Europea de Patentes (EPO), la Oficina Japonesa de Patentes (JPO) y la Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas (USPTO). EE. UU., Japón y la UE-27 siguen concentrando en 2010 (gráfico I.41), con porcentajes muy similares entre ellos, la mayoría de las patentes

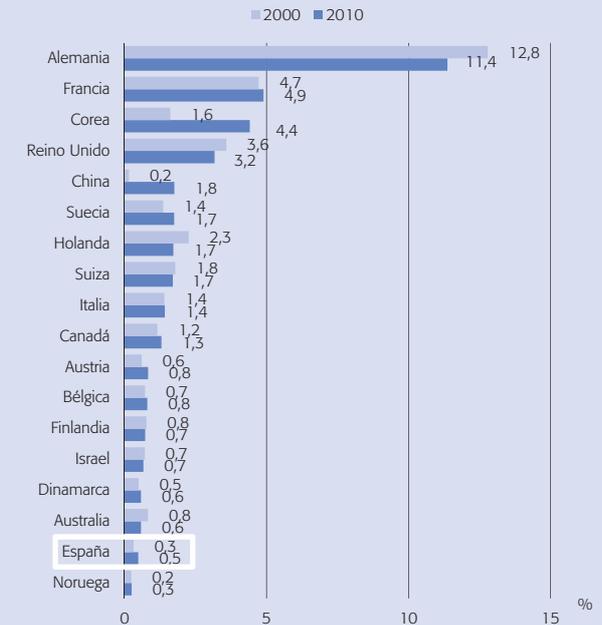
Gráfico I.41. Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (alta producción), 2000 y 2010



Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

triádicas, el 88,1% del total mundial, aunque su peso se ha venido reduciendo desde el año 2000, cuando era el 92,9%. Dentro de la UE la actividad se concentra en un número muy limitado de países (gráfico I.42), Alemania, Francia y el Reino Unido acumulan conjuntamente el 19,4% de las patentes triádicas mundiales en 2010, una cuota solo ligeramente inferior al 21,1% que acumulaban en el año 2000. Las patentes obtenidas por España representaban en 2010 el 0,49% del total mundial, lo que supone un claro avance respecto al 0,32% del año 2000, pero aún está muy por debajo del peso que tiene la economía española en el mundo.

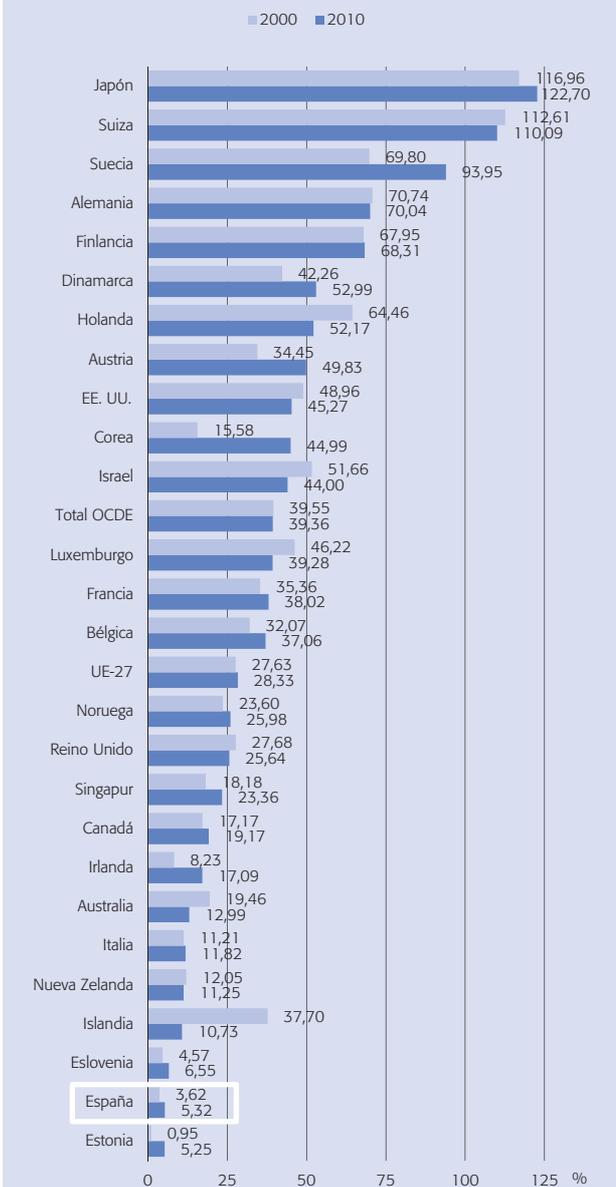
Gráfico I.42. Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (baja producción), 2000 y 2010



Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

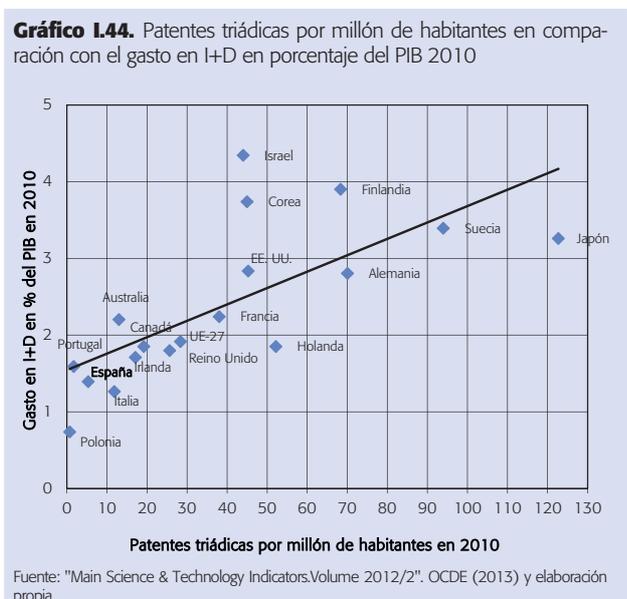
Si se ponderan las patentes triádicas obtenidas en función de la población del país respectivo (gráfico I.43), puede verse que en 2010 España ocupa la posición 27, con 5,3 patentes por millón de habitantes, ganando una posición respecto a 2009. Aunque la cifra supera a las 3,6 que logró en el año 2000, sigue muy por debajo de la media de la UE-27 (28,3), de la OCDE (39,4), o de países como Italia (11,8), Holanda (52,2) o Suecia (94,0).

Gráfico I.43. Familias de patentes triádicas por millón de habitantes, 2000 y 2010



Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tabla 56, segunda parte.

Finalmente, el gráfico I.44 compara para varios países y regiones el número de patentes triádicas por millón de habitantes con el gasto en I+D en porcentaje del PIB en el año 2010. España se sitúa ligeramente por debajo de la recta de regresión, lo que indica, por un lado, que podría hacerse algo más eficaz el proceso de conversión de los resultados de la investigación en patentes, pero la escasa distancia a dicha recta apunta también a que el número de patentes no aumentará sensiblemente sin que aumente también de forma significativa el esfuerzo investigador.



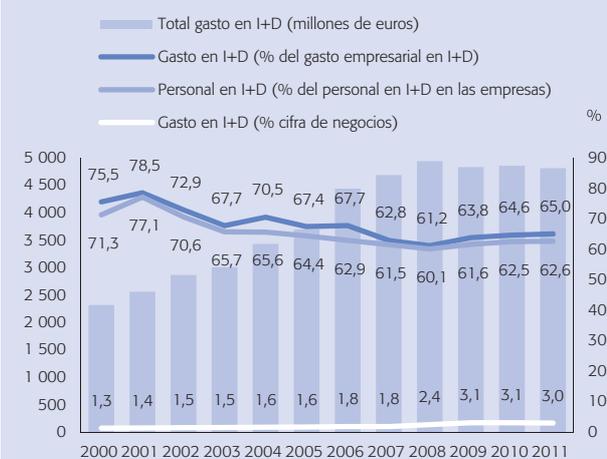
Manifestaciones económicas de la innovación

Generación de alta tecnología

Los sectores y productos denominados de alta tecnología son aquellos que, dado su grado de complejidad, requieren un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica, y son determinantes para la competitividad de un país como España. Por este motivo, el análisis de su evolución proporciona una buena medida del impacto económico de las actividades de I+D. Los sectores que utiliza el INE para elaborar sus estadísticas de alta tecnología se indican en la tabla 57.

Entre los años 2000 y 2008, los sectores españoles de alta tecnología incrementaron de forma continuada su gasto en I+D, con crecimientos medios anuales en torno al 10% (gráfico I.45).

Gráfico I.45. 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 (EJC) en I+D sobre el total de las empresas, 2000-2011



Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Tabla 59, segunda parte.

Esta tendencia se quebró en 2009, año en el que el gasto cayó un 2,2%, para recuperarse ligeramente en 2010, con un 0,5% de aumento, y volver a caer en 2011, esta vez un 0,9%. Con esta reducción, el esfuerzo en I+D del sector (gasto respecto a su cifra de negocio) fue en 2011 del 3,0%, una décima de punto inferior al realizado en 2009 y 2010, pero que sigue siendo casi el doble de la media de la década, que fue el 1,6%. En 2011, los sectores de alta tecnología ejecutaron el 65,0% del total del gasto empresarial español en I+D y daban empleo al 62,6% del personal dedicado a I+D. El peso de estos sectores en la I+D española viene creciendo desde 2008, cuando cayó a su valor mínimo (61,2%), pero sigue siendo muy inferior al 78,5% que llegó a tener en 2001, lo que es un reflejo de la extensión de la actividad de I+D a los demás sectores productivos.

Medido en euros constantes de 2005 (gráfico I.46), el incremento del gasto en I+D entre 2000 y 2011 ha sido del 51,0% para el conjunto de los sectores de alta tecnología. Este incremento no ha sido homogéneo en todos los sectores: el grupo de empresas de servicios de alta tecnología es el que más ha aumentado su gasto en I+D entre 2000 y 2011, un 97,3%, las empresas del

Gráfico I.46. Gasto en I+D interna en los sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología y en el sector servicios de alta tecnología (en millones de euros constantes 2005), 2000-2011



Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Tabla 59, segunda parte.

sector manufacturero de tecnología alta un 31,7% y las de tecnología media-alta un 17,4%. Debe tenerse en cuenta que entre los sectores de servicios de alta tecnología se incluye el sector de servicios de I+D, cuyo aumento o reducción del gasto es un reflejo del comportamiento del conjunto de sus sectores clientes. En términos de esfuerzo, puede verse (gráfico I.47), que este solo ha aumentado en 2011 en el sector manufacturero de tecnología alta, del 4,6% del año anterior al 4,9%. El sector manufacturero de tecnología media-alta ha reducido su esfuerzo, del 1,3% al 1,2%, y el del sector de servicios de tecnología alta bajó del 6,2% al 5,8%.

Gráfico I.47. Gasto en I+D interna de los subgrupos de sectores de alta tecnología (millones de euros en porcentaje del volumen de negocios), 2000-2011



Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

El sector manufacturero de tecnología media-alta, que experimentó una caída considerable de su cifra de negocio en 2009, sigue manteniendo en 2011 el crecimiento (gráfico I.48), que ya recuperó en 2010, aunque este año es algo menor, el 2,5% frente al 8,3% de 2010. En cambio, el sector manufacturero de tecnología alta sufrió en 2011 una reducción del 9,1% de su volumen de negocio respecto a 2010. A la fecha de cierre de este informe, como es habitual, no se dispone aún del volumen de negocio del sector de servicios de alta tecnología, del que puede decirse que en 2010 vio reducida su cifra de negocio en un 1,9% respecto al año anterior.

Gráfico I.48. Volumen de negocio en los sectores de alta y media-alta tecnología (millones de euros constantes 2005), 2000-2011



Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Tabla 60, segunda parte.

El valor de la producción de bienes de alta y media alta tecnología (gráfico I.49) cayó en 2011 al 2,26% del total de la producción industrial española, desde el 2,41% del año anterior. Excepto el sector de productos químicos, cuyo peso en el total industrial creció en 2011 hasta el 0,42% (desde el 0,34% de 2010) y el de maquinaria y equipo mecánico, que aumentó su peso en 2011 hasta el 0,19% desde el 0,17% de 2010, todos los demás lo redujeron, sobre todo el de material electrónico, que cayó del 0,65% en 2010 al 0,52% en 2011.

Gráfico I.49. Valor de la producción en los sectores de alta y media-alta tecnología como porcentaje del total de la industria, 2010-2011^(a)

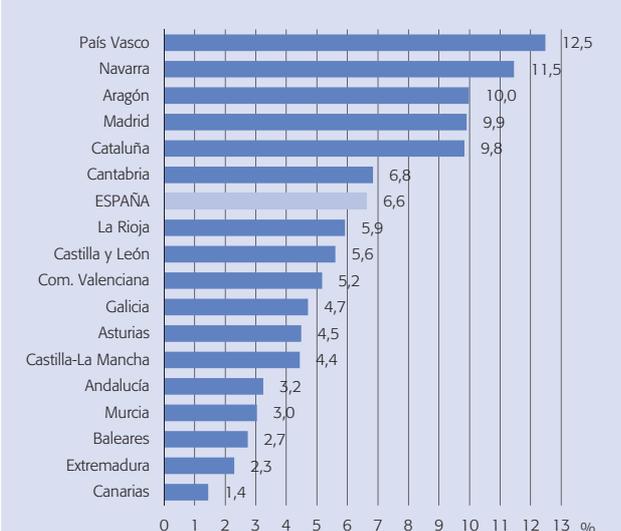


^(a) Año 2011 valores provisionales.

Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Tabla 61, segunda parte.

La mayor o menor presencia de los sectores de alta y media-alta tecnología en las comunidades autónomas puede apreciarse en el gráfico I.50, que muestra el porcentaje de ocupados en estos sectores con respecto al total del empleo de cada comunidad. En 2011, la media española era de un 6,6%, proporción que casi duplicaban comunidades como Navarra y el País Vasco, con el 11,5% el y 12,5%, respectivamente. Aragón, Madrid, Cataluña y

Gráfico I.50. Ocupados en sectores de media-alta y alta tecnología sobre el total de ocupados en 2011



Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

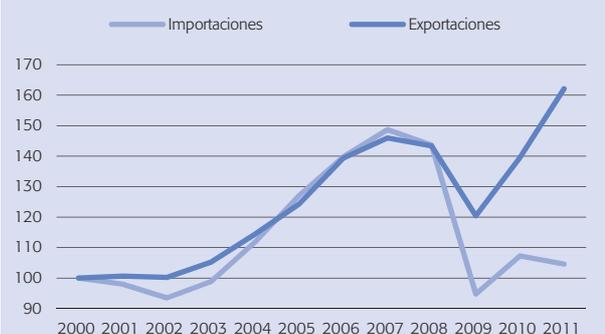
Cantabria también tenían una tasa de ocupados en estos sectores superior a la media nacional, mientras que las que registraban una menor presencia eran Extremadura y Canarias, con tasas del 2,3% y el 1,4%, respectivamente.

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

EL COMERCIO EXTERIOR ESPAÑOL DE BIENES DE EQUIPO

En 2011 prosigue a buen ritmo la recuperación de las exportaciones de bienes de equipo iniciada en 2010, que ya superan en un 11% al máximo alcanzado en 2007 (gráfico I.51). En cambio, las importaciones, que se recuperaron algo en 2010, vuelven a caer (un 2,5%) en 2011. Con ello, la tasa de cobertura sube al 93,3% (tabla 63) desde el 78,3% de 2010, acercándose al superávit, y muy por encima del promedio entre 2000 y 2008, que se mantuvo todos esos años en torno al 60%.

Gráfico I.51. Evolución de las importaciones y exportaciones españolas de bienes de equipo (Índice 100 = 2000)

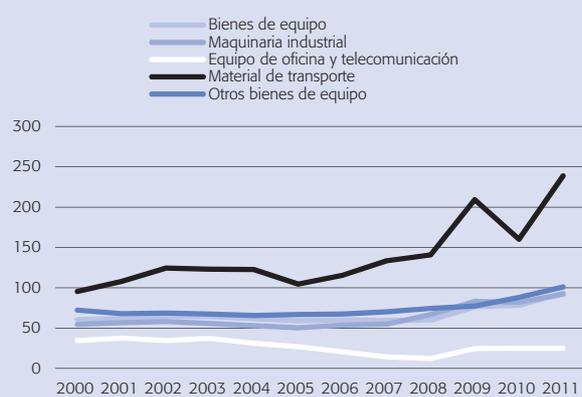


Fuente: "DataComex. Estadísticas del comercio exterior español". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2012) y elaboración propia. Tabla 63, segunda parte.

Esta mejora de la tasa de cobertura se debe en parte a la atonía de la actividad económica en España, que ha provocado la caída ya citada del 2,5% en las importaciones, pero sobre todo se debe al mayor dinamismo de las empresas exportadoras, que incrementaron sus exportaciones un 16,2%. En general, todas las categorías de bienes de equipo han mejorado sus tasas de cobertura en 2011 (gráfico I.52), con la excepción del sector de equipo de oficina y telecomunicación. Destaca especialmente el sector de material de transporte, tradicionalmente con superávit, y que en 2011 logra exportar por un valor que ya supera en casi el

150% al de las importaciones. Pero también mejora el sector de otros bienes de equipo, cuya tasa media de cobertura entre 2000 y 2010 estaba en torno al 70%, y logra en 2011 pasar a superávit, con una cobertura del 100,9%. También el sector de maquinaria industrial, con ratios de cobertura en torno al 60% en la pasada década, alcanza el 92% en 2011. Todo esto hace que el conjunto de bienes de equipo, cuyo ratio medio de cobertura la pasada década se situaba en el 64%, llegue al 93% en 2011.

Gráfico I.52. Evolución del ratio de cobertura de los bienes de equipo en España (exportaciones en porcentaje de las importaciones) entre 2000 y 2011



Fuente: "DataComex. Estadísticas del comercio exterior español". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2012) y elaboración propia. Tabla 64, segunda parte.

En 2011 hubo nueve comunidades autónomas que exportaron más bienes de equipo de los que importaron (gráfico I.53), destacando el País Vasco, Galicia, Asturias y Navarra con superávits, por encima del 200%. Las comunidades más deficitarias en

Gráfico I.53. Ratio de cobertura del comercio exterior de bienes de equipo (exportaciones en porcentaje de las importaciones) por comunidades autónomas, 2011



Fuente: "DataComex. Estadísticas del comercio exterior español". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

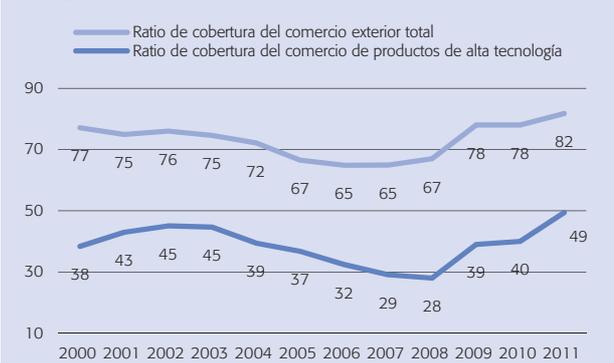
el comercio exterior de bienes de equipo fueron Extremadura (20% de cobertura), Madrid (47%) y Canarias (51%).

EL COMERCIO EXTERIOR ESPAÑOL DE PRODUCTOS DE ALTA TECNOLOGÍA Y ANÁLISIS COMPARATIVO INTERNACIONAL

Uno de los métodos más útiles para medir la competitividad internacional de un país es el análisis de su comercio exterior de productos de alta tecnología. Cuanto mayor sea la tasa de cobertura en ese tipo de productos, mayor será la capacidad del país para comercializar internacionalmente los resultados de su investigación e innovación tecnológica en forma de productos de alto valor añadido.

La evolución de dicha tasa de cobertura se presenta en el gráfico I.54. Puede verse cómo se acelera la tendencia creciente que inició en 2009, cuando pasó desde el mínimo de la década (28%) de 2008 hasta el 39%, y después de una leve subida hasta el 40% en 2010, vuelve a remontar en 2011 hasta el 49%.

Gráfico I.54. Evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España, 2000-2011



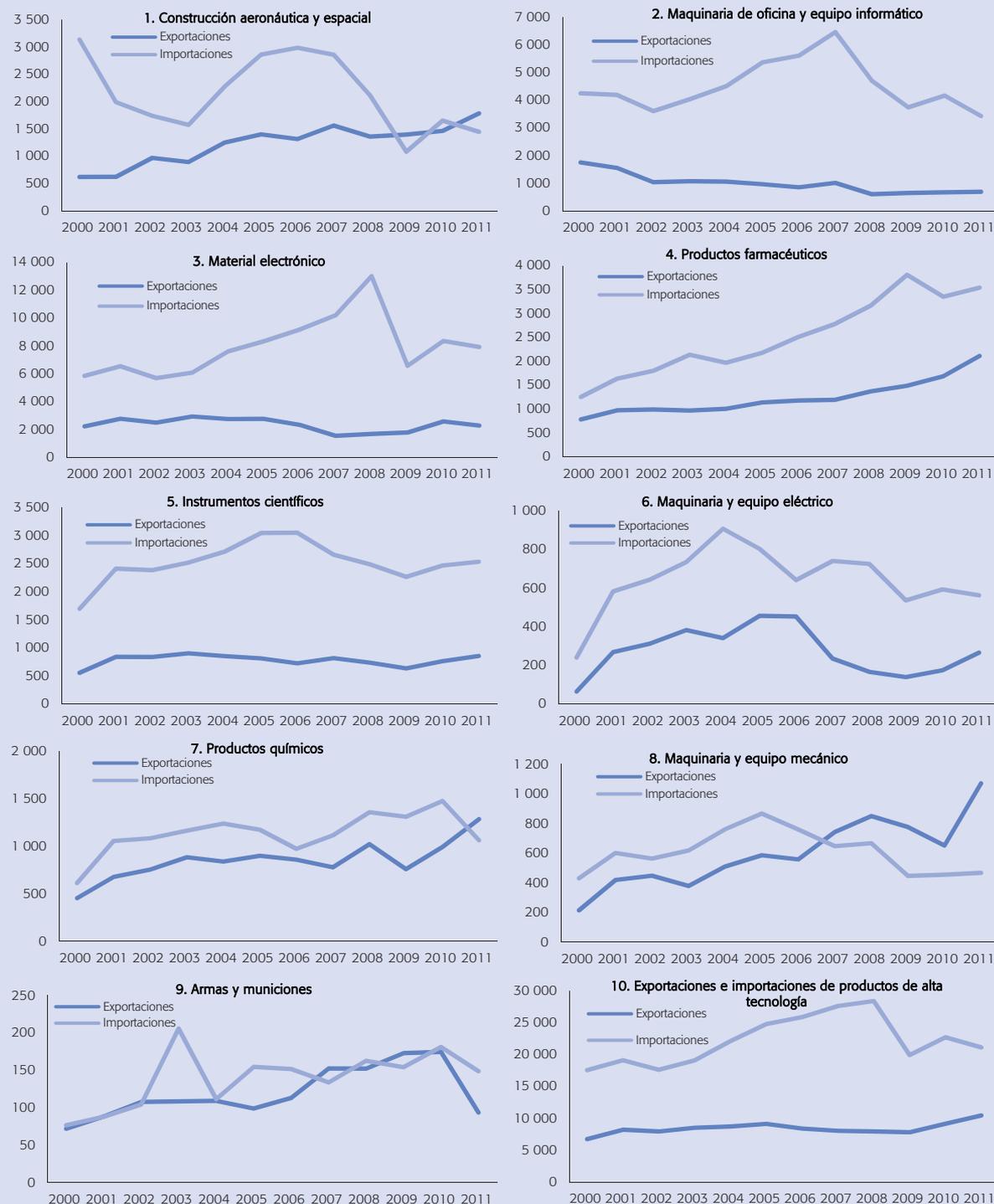
Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013).Tabla 58, segunda parte.

La tasa de cobertura del comercio exterior total de España siguió una evolución parecida, aunque el mínimo (65%) lo alcanzó en 2006 y 2007. En 2009 también hay un incremento notable de este indicador, desde el 67% de 2008 hasta el 78%; se mantuvo el mismo nivel en 2010, y en 2011 se produce una nueva subida, hasta el 82%.

Examinando las categorías de productos (gráfico I.55), se observa que casi todas ellas siguen siendo deficitarias en 2011. El sector

con mejor cobertura es el de maquinaria y equipo mecánico, que tiene superávit desde 2007, y sube desde la tasa de cobertura del 143% que logró en 2010 hasta el 229% en 2011, la mejor tasa de cualquiera de estos sectores en toda la década.

Gráfico I.55. Evolución del comercio exterior español de productos de alta tecnología, en millones de euros, 2000-2011



Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013). Último acceso: abril 2013.

Dos sectores fluctúan en los últimos años entre el déficit y el superávit. Son el de construcción aeronáutica y espacial, cuya tasa de cobertura era el 89% en 2010 y sube al 123% en 2011, y el de armas y municiones, que estaba casi a la par en 2010 (96%) y cae en 2011 al 63%, con caídas en las importaciones y en las exportaciones, pero más intensas estas últimas. También debe destacarse el sector de productos químicos, tradicionalmente deficitario, con tasas de cobertura medias del 72% en toda la década, y que en 2011 arroja por primera vez superávit, con el 121% de cobertura.

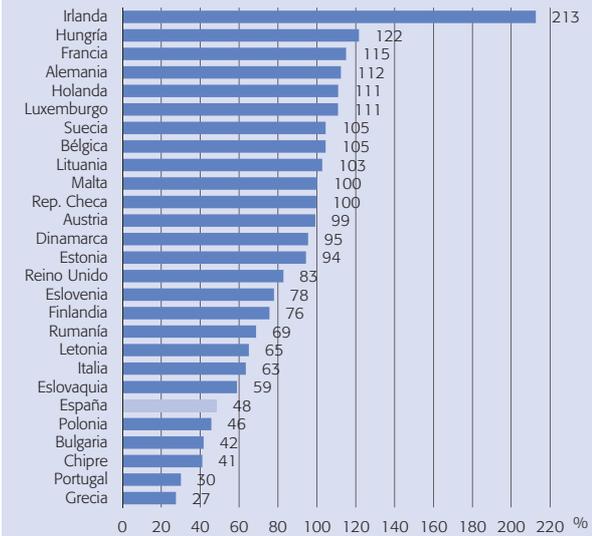
Los sectores que en 2011 más aumentaron sus exportaciones respecto al año anterior fueron los de maquinaria y equipo mecánico (64%), maquinaria y material eléctrico (52%) y productos químicos (29%), y los únicos que las redujeron fueron el de armas y municiones (-46%) y el de material electrónico (-11%). El conjunto de todos estos sectores aumentó en 2011 sus exportaciones un 14,1% (frente a un 15,2% de crecimiento total de las exportaciones) y sus importaciones se redujeron un 7,0%, frente a un 9,6% de crecimiento de todas las importaciones.

La comparación del comercio español de alta tecnología en 2011 con el del resto de los países de la UE-27 puede hacerse con los datos de EUROSTAT que se presentan en el gráfico I.56. Puede verse que España, cuya tasa de cobertura solía ser solo superior a las de Portugal y Grecia, está en 2011 por encima de cinco países (Polonia, Bulgaria, Chipre y los dos citados), con un 48,4%, una cifra muy superior al 40,4% de 2010.

Esta mejora de posiciones tiene que ver con el mayor dinamismo de las exportaciones españolas. Como muestra el gráfico I.57, entre 2007 y 2011 las exportaciones españolas de alta tecnología crecieron el 34%, mientras las del conjunto de la UE-27 solo lo hicieron el 13%.

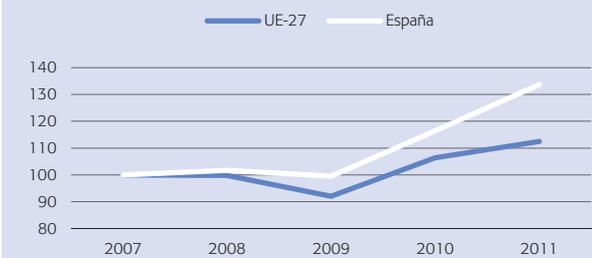
En 2011, las exportaciones españolas de alta tecnología al conjunto de todos los países del mundo era el 1,9% del total de las de la UE-27, lo que supone 0,15 puntos porcentuales más que en 2010 (gráfico I.58). Puede verse que la tendencia general respecto a 2010 es a la mejora de la cuota española, especialmente en los grupos de producto de maquinaria no eléctrica, química y armamento, cuyas cuotas en 2011 fueron, respecti-

Gráfico I.56. 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, 2011



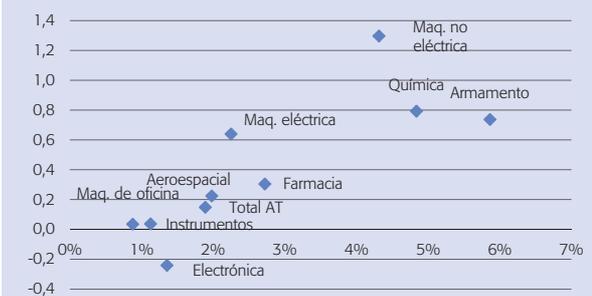
Fuente: "Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics". EUROSTAT (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Gráfico I.57. Evolución de las exportaciones de alta tecnología de la UE-27 y de España, 2007-2011 (2007 = 100)



Fuente: "Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics". EUROSTAT (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Gráfico I.58. Exportaciones españolas de alta tecnología en 2011 como porcentaje del total de la UE-27 (eje x) y cambio en puntos porcentuales respecto a 2010 (eje y)



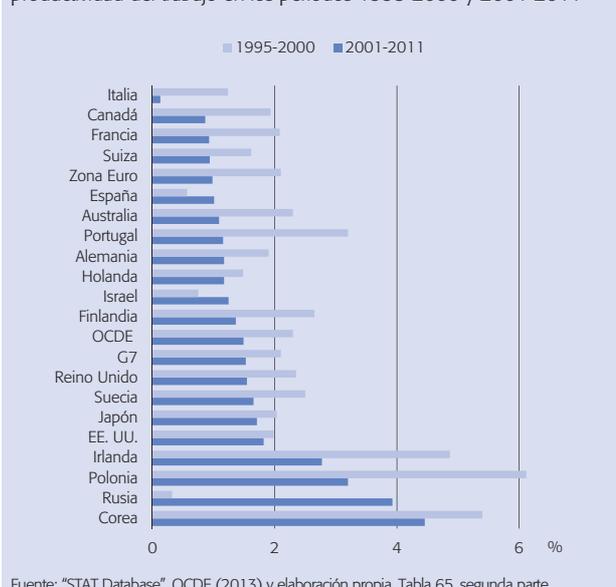
Fuente: "Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics". EUROSTAT (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

vamente, el 4,3%, 4,8% y 5,9% del total de exportaciones de dichos productos de la UE-27, con ganancias de 1,3, 0,79 y 0,74 puntos porcentuales respecto a las cuotas de 2010. En el otro extremo están los grupos de productos de electrónica, instrumentos científicos y maquinaria de oficina con cuotas en 2011 del 1,4%, 1,1% y 0,9%, y diferencias respecto a las cuotas del año anterior de -0,24, 0,04 y 0,04 puntos porcentuales, respectivamente. Como referencia, el PIB de España en 2011 equivalía al 8,4% del de la UE-27.

La productividad del trabajo

Un claro efecto económico de la innovación es que las empresas que innovan logran incrementar el valor añadido que generan. Este aumento no se limita a los sectores de alta tecnología, sino que lo pueden lograr las empresas de cualquier sector productivo. El resultado agregado para España y su comparación con los resultados logrados en otros países pueden estimarse a partir de los indicadores de productividad del trabajo elaborados anualmente por la OCDE (gráfico 1.59). Puede verse que las ganancias en productividad del trabajo, expresada como producto interior bruto por hora trabajada, fueron en casi todos los países mayores en el período 1995-2000 que en el período 2001-2011, con excepciones como la de España, cuya productividad creció en el primer período el 0,6% y el 1,0% en el segundo. Con ello pasó de ser el penúltimo país en ganancia de productividad entre 1995 y 2000 de los 22 examinados (solo por delante de Rusia) a ocupar el puesto 17 en 2001-2011, con un crecimiento de la productividad muy similar al de la zona Euro, y muy inferior al del promedio de la OCDE, que creció el 1,5%.

Gráfico 1.59. Evolución de las tasas interanuales de crecimiento de la productividad del trabajo en los períodos 1995-2000 y 2001-2011



La competitividad y la innovación en el mundo

A continuación, como en anteriores ediciones del informe Cotec, se presentan las principales cifras y conclusiones de tres estudios anuales de referencia en el campo de la competitividad y la innovación en los países de la Unión Europea y del mundo:

- El índice e indicadores de innovación de la Comisión Europea
- El índice de competitividad del organismo IMD International-Lausana
- El índice de Competitividad Global (ICG) del Foro Económico Mundial-Ginebra.

Cuadro 1. El Cuadro de Indicadores de la Unión por la Innovación

La Comisión Europea elabora anualmente el Cuadro de Indicadores de la Unión por la Innovación ("Innovation Union Scoreboard", IUS), con el objetivo de mostrar los avances o retrocesos de cada uno de los países de la UE en esta materia.

Los indicadores del IUS se agrupan en tres bloques: factores que hacen posible la innovación, factores relativos a las actividades de las empresas y factores relativos a sus resultados (tabla C1.1).

POSIBILITADORES: Recoge los principales movilizadores de la innovación externos a las empresas, agrupados en tres dimensiones:

- Recursos humanos: incluye tres indicadores y mide la disponibilidad de una fuerza de trabajo educada y altamente cualificada.
- Financiación y apoyo: incluye dos indicadores y mide la disponibilidad de financiación para proyectos de innovación y el apoyo de los gobiernos para las actividades de investigación e innovación.
- Sistemas de investigación abiertos, excelentes y atractivos: incluye tres indicadores y mide la competitividad internacional de la base científica.

ACTIVIDADES EMPRESARIALES: Recoge los esfuerzos de innovación realizados por las empresas, y distingue tres dimensiones:

- La dimensión de las inversiones de la empresa incluye dos indicadores de inversiones en I+D y en actividades distintas de la I+D que hacen las empresas con el fin de generar innovaciones.
- La dimensión de vínculos y emprendeduría incluye tres indicadores y mide los esfuerzos empresariales y la colaboración entre las empresas innovadoras y también con el sector público.

- La dimensión de los activos intangibles captura diferentes formas de derechos de propiedad intelectual (IPR) generados como resultado del proceso de innovación.

RESULTADOS: Recogen los efectos de las actividades de innovación de las empresas y distinguen entre dos dimensiones de innovación:

- La dimensión de innovadores incluye dos indicadores que miden el número de empresas que han introducido innovaciones en el mercado o dentro de sus organizaciones, cubriendo tanto las innovaciones tecnológicas como las no tecnológicas. En esta edición del IUS se ha añadido un tercer indicador, el de empresas innovadoras de crecimiento rápido, del que este año todavía no hay datos disponibles.
- La dimensión de efectos económicos incluye cinco indicadores, que recogen el éxito económico de la innovación en el empleo, las exportaciones y las ventas debido a las actividades de innovación.

El IUS utiliza los datos más recientes disponibles en el momento del análisis, extraídos de las estadísticas de EUROSTAT y otras fuentes reconocidas internacionalmente y que permitan la comparabilidad entre países. Es importante tener en cuenta que, por este motivo, los datos no son los más recientes. Además, la forma de medición de algunos indicadores puede cambiar ligeramente de un año para otro, lo que dificulta a veces la comparación de los resultados en años sucesivos. En la tabla C1.1 se muestran las definiciones de los 26 indicadores, los años a los que se refieren los datos usados para cada uno y sus valores y tasas de crecimiento en España y en la UE-27.

Tabla C1.1. Indicadores de innovación para el IUS 2013. Valores actuales y crecimientos (%) para la UE-27 y España

	UE-27		España		Período	
	Actual	Δ	Actual	Δ		
IUS	0,544	1,6%	0,407	0,9%		
POSIBILITADORES						
1.1 Recursos Humanos						
1.1.1	Nuevos graduados doctorados (ISCED 6) por 1000 personas entre 25 y 34 años	1,5	0,0%	1,2	4,7%	2006- <u>2010</u>
1.1.2	Población con educación terciaria completada, como porcentaje de personas entre 30 y 34 años	34,6	3,6%	40,6	0,7%	2007- <u>2011</u>
1.1.3	Jóvenes con educación secundaria superior, como porcentaje de personas entre 20 y 24 años	79,5	0,4%	61,7	0,2%	2007- <u>2011</u>
1.2 Sistemas de investigación abiertos, excelentes y atractivos						
1.2.1	Publicaciones científicas internacionales conjuntas por millón de habitantes	300	4,0%	599	9,2%	2007- <u>2011</u>
1.2.2	Publicaciones científicas entre el 10% más citadas como porcentaje del total de publicaciones científicas del país	10,90	1,8%	10,19	4,5%	2004- <u>2008</u>
1.2.3	Estudiantes de doctorado de fuera de la UE como porcentaje de todos los estudiantes de doctorado	20,02	4,1%	17,33	3,8%	2006- <u>2010</u>
1.3 Financiación y apoyo						
1.3.1	Gasto público en I+D como porcentaje del PIB	0,75	3,2%	0,64	3,9%	2007- <u>2011</u>
1.3.2	Capital riesgo como porcentaje del PIB	0,094	-3,1%	0,05	-8,9%	2007- <u>2011</u>
ACTIVIDADES EMPRESARIALES						
2.1 Inversiones empresariales						
2.1.1	Gasto de las empresas en I+D como porcentaje del PIB	1,27	1,9%	0,67	-2,5%	2007- <u>2011</u>
2.1.2	Gasto en innovación distinta de I+D como porcentaje de la cifra de negocio	0,56	-5,2%	0,39	-5,7%	2006, 2008, <u>2010</u>
2.2 Relaciones y actividad emprendedora						
2.2.1	Pymes que realizan innovación interna como porcentaje del total de pymes	31,83	0,4%	22,06	-2,7%	2006, 2008, <u>2010</u>
2.2.2	Pymes que innovan en colaboración con otras empresas como porcentaje del total de pymes	11,69	7,9%	5,81	3,6%	2006, 2008, <u>2010</u>
2.2.3	Publicaciones conjuntas público-privadas por millón de habitantes	52,8	2,2%	28,7	3,3%	2007- <u>2011</u>
2.3 Activos de propiedad intelectual						
2.3.1	Solicitud de patentes PCT por millardos de PIB en euros PPC	3,90	-0,6%	1,43	1,1%	2005, <u>2009</u>
2.3.2	Solicitud de patentes PCT en sectores clave de futuro (cambio climático, salud) por millardos de PIB en euros PPC	0,96	0,4%	0,39	0,7%	2005, <u>2009</u>
2.3.3	Marcas comerciales comunitarias por millardos de PIB en euros PPC	5,86	5,2%	6,78	3,0%	2007, <u>2011</u>
2.3.4	Diseños comunitarios por millardos de PIB en euros PPC	4,80	0,3%	3,40	-4,3%	2007, <u>2011</u>
RESULTADOS						
3.1 Innovadores						
3.1.1	Pymes que introducen innovaciones de producto o proceso como porcentaje del total de pymes	38,44	3,6%	28,09	-1,2%	2006, 2008, <u>2010</u>
3.1.2	Pymes que introducen innovaciones organizativas o comerciales como porcentaje del total de pymes	40,3	-0,1%	27,74	-1,5%	2006, 2008, <u>2010</u>
3.1.3	<i>Empresas innovadoras de rápido crecimiento</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>

3.2 Efectos económicos

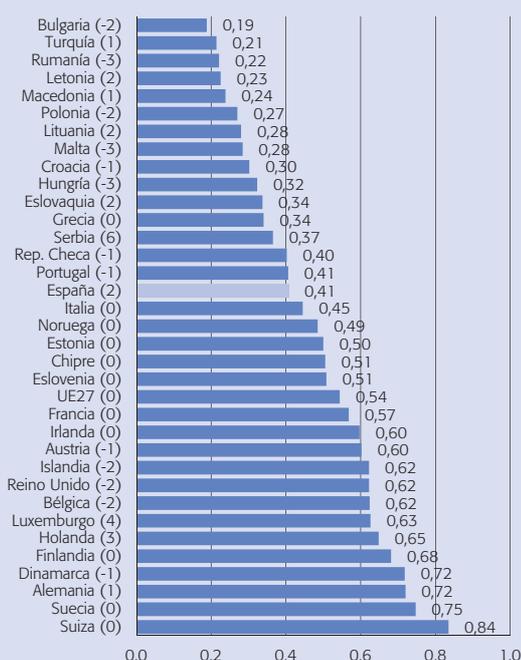
3.2.1	Empleo en actividades intensivas en conocimiento (manufacturas y servicios) como porcentaje del empleo total	13,60	0,7%	11,80	0,0%	2007, <u>2011</u>
3.2.2	Exportaciones de productos de media y alta tecnología como contribución al balance comercial	1,28	0,3%	3,05	0,4%	2007, <u>2011</u>
3.2.3	Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento como porcentaje del total de exportaciones de servicios	45,14	0,4%	21,61	-2,5%	2006, <u>2010</u>
3.2.4	Ventas de innovaciones nuevas para la empresa y el mercado como porcentaje de la cifra de negocio	14,37	1,9%	18,97	4,6%	2006, 2008, <u>2010</u>
3.2.5	Ingresos del extranjero por licencias y patentes como porcentaje del PIB	0,58	6,1%	0,07	8,7%	2007, <u>2011</u>

Fuente: "Innovation Union Scoreboard 2013". Comisión Europea (2013).

El índice sintético de innovación (ISI 2012)

A partir de los indicadores, se elabora un índice sintético de innovación (ISI), que proporciona una visión general del nivel agregado de innovación en cada país. El gráfico C1.1 muestra los ISI de los países de la UE-27 y asociados, e indica para cada país los puestos ganados o perdidos respecto a la clasificación de 2011. España sube en 2012 dos posiciones respecto a 2011, pasando a la número 20, y figura en el grupo de países "innovadores moderados" (tabla C1.2), que precede a los "innovadores modestos" y va detrás de los grupos de "líderes en innovación" y "seguidores en innovación". Cada grupo, a su vez, se divide entre países líderes en crecimiento, de crecimiento moderado y de crecimiento lento. España, que el año anterior estaba en el grupo de crecimiento lento, está este año en el grupo de crecimiento moderado, aunque su tasa de crecimiento (0,9%) es la menor de ese grupo. El crecimiento medio del ISI en los países "innovadores modestos" fue del 2,1%.

Gráfico C1.1. Índice sintético de innovación (ISI) 2012 en la UE-27 y estados asociados, entre paréntesis diferencia de posición respecto a 2011



Fuente: "Innovation Union Scoreboard 2013". Comisión Europea (2013).

Tabla C1.2. Crecimiento del índice de innovación según tipo de país ^(a)

	Tasa de crecimiento	Líderes en crecimiento	Crecimiento moderado	Crecimiento lento
Líderes en innovación	1,8%	Dinamarca (2,7%)	Finlandia (1,9%); Alemania (1,8%)	Suecia (0,6%)
Seguidores en innovación	1,9%	Estonia (7,1%) Eslovenia (4,1%)	Holanda (2,7%); Francia (1,8%); Reino Unido (1,2%); Bélgica (1,1%); Luxemburgo (0,7%); Austria (0,7%); Irlanda (0,7%)	Chipre (-0,7%)
Innovadores moderados	2,1%	Lituania (5,0%)	Malta (3,3%); Eslovaquia (3,3%); Italia (2,7%); República Checa (2,6%); Portugal (1,7%); Hungría (1,4%); España (0,9%)	Grecia (-1,7%)
Innovadores modestos	1,7%	Letonia (4,4%)	Rumanía (1,2%); Bulgaria (0,6%)	Polonia (0,4%)

^(a) La tasa media de crecimiento anual se calcula en el período 2008 - 2012.
Fuente: "Innovation Union Scoreboard 2013". Comisión Europea (2013).

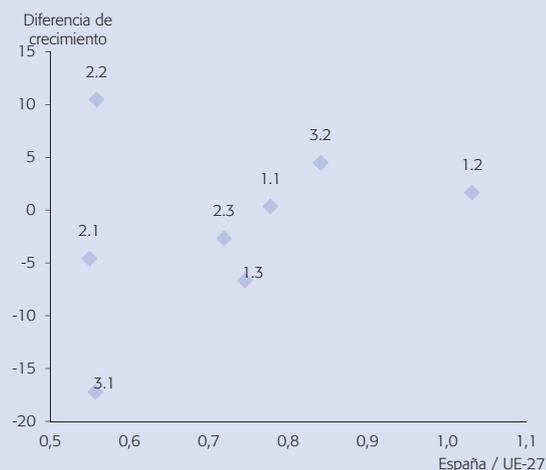
Evolución de los indicadores principales en España

El ISI de España en 2012 (tabla C1.1) fue 0,407, lo que apenas alcanza el 75% de la media de la UE-27 (0,544). En el gráfico C1.2 puede verse el valor y la evolución en el último año de cada uno de los ocho indicadores principales que lo componen, referidos a los del promedio de la UE-27. En el eje horizontal se presenta el cociente del valor de cada indicador en España respecto a su equivalente en la UE, y en el eje vertical la diferencia de crecimiento en puntos porcentuales.

El único indicador para el cual la situación y la evolución son mejores que el promedio europeo es el de los sistemas de investigación, compuesto por el indicador de publicaciones científicas internacionales conjuntas por millón de habitantes, el de las publicaciones científicas entre el 10% más citadas como porcentaje del total de publicaciones científicas del país y el de estudiantes de doctorado de fuera de la UE como porcentaje de todos los estudiantes de doctorado. El valor en España en 2012 era 1,03 veces el del promedio de la UE, y su tasa de crecimiento, aunque negativa (-8,2%) era algo mejor que la de la UE (-9,9%).

Los indicadores más desfavorables, con un valor de poco más de la mitad del promedio europeo son el de relaciones

Gráfico C1.2. Situación y evolución de los indicadores de innovación en España respecto a la UE-27



Ver correspondencia de códigos e indicadores en tabla C1.1.

Fuente: "Innovation Union Scoreboard 2013". Comisión Europea (2013) y elaboración propia.

y actividad emprendedora (2.2), cuyo valor en 2012 era el 56% del promedio, el de inversiones empresariales (2.1) con el 55%, y el de innovadores (3.1), también en el 56% del promedio de la UE, y además con una diferencia de crecimiento respecto a dicho promedio de 17 puntos porcentuales, ya que mientras este indicador creció en la UE el 13%, en España se redujo el 4%. Este indicador está compuesto por el de las pymes que realizan innovaciones tecnológicas o no tecnológicas en relación con el total de pymes.

Cuadro 2. La competitividad en el mundo según el Foro Económico Mundial (Foro de Davos)

El Foro Económico Mundial, en su informe anual "The Global Competitiveness Report", analiza desde 1979 los factores que permiten a las economías nacionales alcanzar un crecimiento económico sostenido. El estudio se realiza a partir de datos estadísticos públicos y de las respuestas a la encuesta de opinión (Executive Opinion Survey)⁴ realizada por el WEF a un promedio de 100 directivos empresariales de cada país. Con ellos se calcula el índice de competitividad global (ICG), que ofrece una visión general de 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. 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. Estos se organizan a su vez en tres bloques:

Requerimientos básicos. Incluye los pilares siguientes:

- Instituciones
- Infraestructura
- Entorno macroeconómico
- Salud y educación primaria

Potenciadores de la eficiencia, bloque que incluye:

- Educación superior y aprendizaje
- Eficiencia en el mercado de bienes
- Eficiencia en el mercado laboral
- Desarrollo del mercado financiero
- Disponibilidad tecnológica
- Tamaño del mercado

⁴ Obviamente, los resultados de esta encuesta, como los de cualquier encuesta de opinión, si bien son útiles para evaluar la evolución de un país a lo largo de los años, no lo son tanto a la hora de comparar unos países con otros, dadas las enormes diferencias históricas y culturales que hay entre los aproximadamente 150 países incluidos en este informe.

Factores de innovación y sofisticación, que incluye:

- Sofisticación de negocio
- Innovación

Los doce pilares son interdependientes y tienden a reforzarse entre ellos. Así, por ejemplo, la innovación es difícil si el nivel de educación es bajo y la fuerza laboral poco entrenada, y es improbable en un país sin instituciones que garanticen los derechos de propiedad intelectual, si los mercados son ineficientes o si no hay infraestructuras extensas y eficientes.

Aunque los doce pilares son importantes para todos los países, la importancia de cada uno depende del grado de desarrollo del país de que se trate. Por este motivo, en el cálculo del índice de competitividad global, son ponderados para cada país según la etapa de desarrollo en que se encuentre (tabla C2.1).

Tabla C2.1. Peso de los indicadores de competitividad según el grado de desarrollo de un país

	Competitividad impulsada por los factores (%)	Competitividad impulsada por la eficiencia (%)	Competitividad impulsada por la innovación (%)
Requerimientos básicos	60	40	20
Potenciadores de la eficiencia	35	50	50
Factores de innovación y sofisticación	5	10	30

Fuente: "The Global Competitiveness Report 2012-2013." World Economic Forum (2012).

Según la definición de Michael Porter, de la Universidad de Harvard, en su 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.

Mantener la competitividad en esta etapa de desarrollo depende principalmente del correcto funcionamiento de las instituciones públicas y privadas, unas infraestructuras bien

desarrolladas, un entorno macroeconómico estable y una fuerza de trabajo con buena salud que ha recibido al menos una educación básica.

Como con el desarrollo los salarios suben, los países se ven dirigidos hacia una nueva etapa en la que el impulso proviene principalmente de la eficiencia. En esta fase, las economías deben desarrollar unos procesos de producción más eficientes e incrementar la calidad del producto. Cuando el país logra ser más competitivo, aumentará la productividad y los salarios aumentarán en consecuencia. La competitividad es impulsada cada vez más por la formación y la educación superior, la eficiencia de los mercados de bienes y de trabajo, unos mercados financieros desarrollados, la capacidad de aprovechar las tecnologías existentes y un gran mercado nacional o extranjero.

Finalmente, las economías alcanzan la etapa de la innovación, en la que solo 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. En esta fase, la competitividad del país está basada en la innovación. Las empresas deben competir con la producción de bienes nuevos y diferentes utilizando procesos de producción más sofisticados y creando productos y servicios innovadores. El WEF incluye a España en este grupo de países.

El índice general de innovación se puede descomponer en tres subíndices, que reflejan cada uno de los tres componentes (requerimientos básicos, potenciadores de la eficiencia y factores de innovación y sofisticación). En la tabla C2.2 se muestra la evolución de la posición española en cada uno de estos aspectos desde 2008. Puede verse el deterioro experimentado en los tres subíndices hasta 2011 y la ligera mejora de 2012, pero sin llegar a los niveles de 2008. En el indicador de requerimientos básicos, España sube en 2012 dos posiciones, llegando al puesto 36, pero aún lejos del puesto 26 que tenía en 2008. En el indicador de potenciadores de

la eficiencia sube tres puestos, del 32 al 29, pero sigue por debajo del puesto 26 que tenía en 2008. Por último, en factores de innovación y sofisticación también sube dos puestos, del 33 de 2011 al 31 en 2012. Pese a estos avances, la posición general española, reflejada en el Índice General de Competitividad, se mantiene en el puesto 36 en 2012, el mismo que el año anterior, y siete posiciones por debajo del puesto 29 que tuvo en 2008.

Tabla C2.2. Evolución de los subíndices de competitividad de España, 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012
Requerimientos básicos	26	38	38	38	36
Potenciadores de la eficiencia	26	29	32	32	29
Factores de Innovación y sofisticación	31	35	41	33	31
ICG	29	33	42	36	36

Fuente: "The Global Competitiveness Report 2012-2013." World Economic Forum (2012).

La tabla C2.3 muestra que España, después de mantenerse en la clasificación de países en función del índice de competitividad global en una posición relativamente estable hasta 2008 (aunque, ya entonces, muy baja para el tamaño de la economía del país), cayó cuatro puestos en 2009 para pasar a ocupar la posición 33, se desplomó en 2010 hasta la posición 42, para remontar en 2011 hasta el puesto 36, en el que permanece en 2012. La tabla también muestra que la posición de España en cuanto al subíndice de factores de innovación, el más importante en la fase de desarrollo en que el país se encuentra, es la número 31. Aunque ha subido dos puestos en este indicador respecto al año anterior, la situación no puede considerarse satisfactoria si se tiene en cuenta que de la capacidad innovadora de un país con el grado de desarrollo que tiene España, depende el mantenimiento de su nivel de bienestar, por lo que es muy deseable que este subíndice siga mejorando de forma sustancial en años venideros.

Tabla C2.3. Índice de competitividad global del Foro Económico Mundial, 2007-2012 y subíndice de factores de innovación, 2012

Países	Índice de Competitividad Global (ICG)						Subíndice factores de innovación
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2012
Suiza	2	2	1	1	1	1	1
Finlandia	6	6	6	7	4	3	3
Suecia	4	4	4	2	3	4	5
Holanda	10	8	10	8	7	5	6
Alemania	5	7	7	5	6	6	4
EE. UU.	1	1	2	4	5	7	7
Reino Unido	9	12	13	12	10	8	9
Japón	8	9	8	6	9	10	2
Dinamarca	3	3	5	9	8	12	12
Canadá	13	10	9	10	12	14	21
Corea	11	13	19	22	24	19	17
Francia	18	16	16	15	18	21	18
Israel	17	23	27	24	22	26	8
Irlanda	22	22	25	29	29	27	20
China	34	30	29	27	26	29	34
España	29	29	33	42	36	36	31
Polonia	51	53	46	39	41	41	61
Italia	46	49	48	48	43	42	30
Turquía	58	53	61	61	59	43	50
Brasil	66	72	56	58	53	48	39
Portugal	40	43	43	46	45	49	37
India	42	48	49	51	56	59	43
Rusia	59	58	63	63	66	67	108
Grecia	61	65	71	83	90	96	85

Fuente: "The Global Competitiveness Report 2012-2013." World Economic Forum (2012).

Fuente: "The Global Competitiveness Report 2012-2013." World Economic Forum (2012).

Cuadro 3. La competitividad en el mundo según IMD internacional

El IMD (Institute for Management Development), con sede en Lausana, viene publicando desde 1989 su anuario sobre competitividad en el mundo, «The World Competitiveness Yearbook» (WCY), que hoy día es usado como referencia internacional en la valoración y comparación de la capacidad de los países para proporcionar un entorno que permita a sus empresas competir con éxito en el mercado global.

En su edición de 2012, el WCY analiza un total de 59 economías (países o ciudades autónomas). El criterio para incluir unas economías u otras en el análisis es que sean consideradas competitivas por el IMD, y que dispongan de estadísticas comparables internacionalmente. El análisis se basa en un total de 329 indicadores, de los cuales aproximadamente dos tercios son indicadores “duros”, es decir, basados en datos estadísticos medibles. El resto son indicadores de opinión, obtenidos de una encuesta, que sirven para reflejar la percepción que la comunidad empresarial activa en cada economía analizada tiene de su competitividad.⁵

Los 329 indicadores básicos se agrupan para formar cuatro indicadores sintéticos, que reflejan la situación en las cuatro áreas principales que se indican en la tabla C3.1. A partir de estos indicadores, el IMD elabora un índice global de competitividad, que sirve para establecer la clasificación de las economías que se indica en el gráfico C3.1. En él se muestran solamente las economías clasificadas en los 40 primeros puestos, con su correspondiente índice, relativo al de la que está en primera posición, que se usa como base 100.

Este año, como el anterior, Hong Kong ocupa el primer puesto en la clasificación IMD, seguido por EE. UU.. España pierde cuatro puestos, cayendo desde el 35 al 39 viéndose rebasada por Turquía, México y Kazajstán.

⁵ Debe tenerse en cuenta que las respuestas a una encuesta de opinión vendrán sesgadas por la historia y las características culturales de cada país, por lo que su comparación para una consecuente clasificación es más arriesgada que en el caso de los indicadores “duros”.

Tabla C3.1. Áreas principales de los cuatro indicadores sintéticos y sus indicadores específicos

Resultados económicos (78 indicadores)	
Evaluación macroeconómica de la economía nacional	
<i>Subáreas</i>	<i>Indicadores</i>
Economía doméstica	25
Comercio internacional	24
Inversiones internacionales	17
Empleo	8
Precios	4

Eficiencia gubernamental (70 indicadores)	
Evaluación de las políticas gubernamentales para el fomento de la competitividad	
<i>Subáreas</i>	<i>Indicadores</i>
Finanzas públicas	12
Política fiscal	13
Marco institucional	13
Regulación de los mercados	20
Marco social	12

Eficiencia de las empresas (67 indicadores)	
Evaluación de las actuaciones empresariales para innovar, obtener beneficios y competir en los mercados	
<i>Subáreas</i>	<i>Indicadores</i>
Productividad y eficiencia	11
Mercado de trabajo	23
Mercado financiero	17
Prácticas de dirección de empresas	9
Actitudes y valores	7

Infraestructuras (114 indicadores)	
Adecuación de los recursos básicos científicos, tecnológicos y humanos a las necesidades de las empresas	
<i>Subáreas</i>	<i>Indicadores</i>
Infraestructuras básicas	25
Infraestructuras tecnológicas	23
Infraestructuras científicas	23
Salud y medio ambiente	27
Educación	16

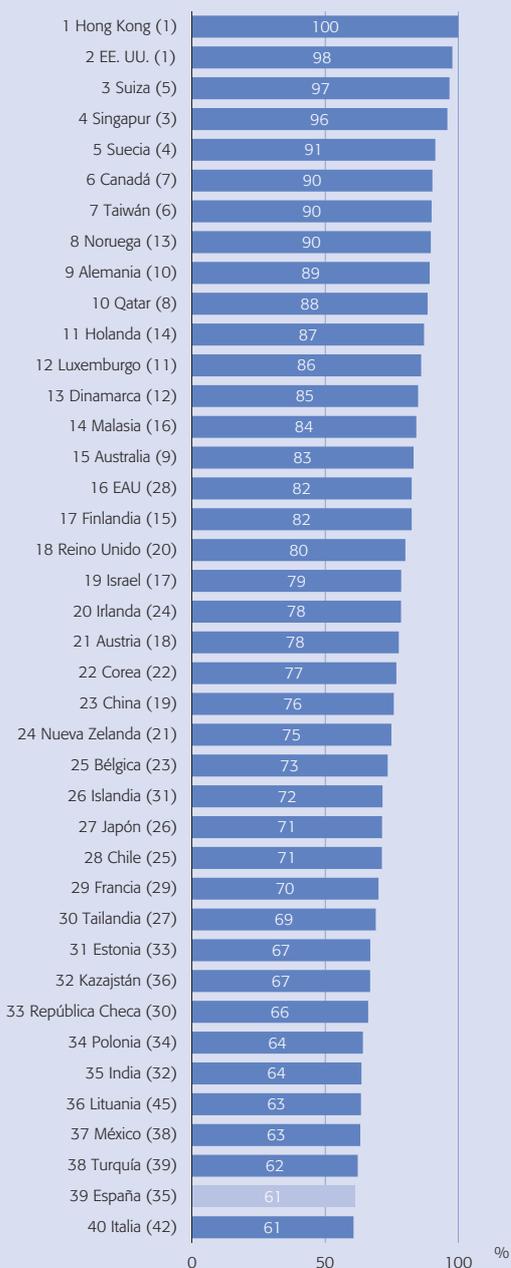
Infraestructuras (114 indicadores)	
Adecuación de los recursos básicos científicos, tecnológicos y humanos a las necesidades de las empresas	
<i>Subáreas</i>	<i>Indicadores</i>
Infraestructuras básicas	25
Infraestructuras tecnológicas	23
Infraestructuras científicas	23
Salud y medio ambiente	27
Educación	16

Infraestructuras (114 indicadores)	
Adecuación de los recursos básicos científicos, tecnológicos y humanos a las necesidades de las empresas	
<i>Subáreas</i>	<i>Indicadores</i>
Infraestructuras básicas	25
Infraestructuras tecnológicas	23
Infraestructuras científicas	23
Salud y medio ambiente	27
Educación	16

Fuente: “The World Competitiveness Yearbook”. IMD (2012).

La evolución de España en las cuatro áreas consideradas por el IMD (resultados económicos, eficiencia del gobierno, eficiencia de las empresas e infraestructuras), junto con la clasificación general, puede verse en el gráfico C3.2. Después de haber experimentado en 2010 y 2011 mejoras en casi todas las áreas, en 2012 se observa una caída generalizada, de un puesto en infraestructuras (del 26 al 27), dos en

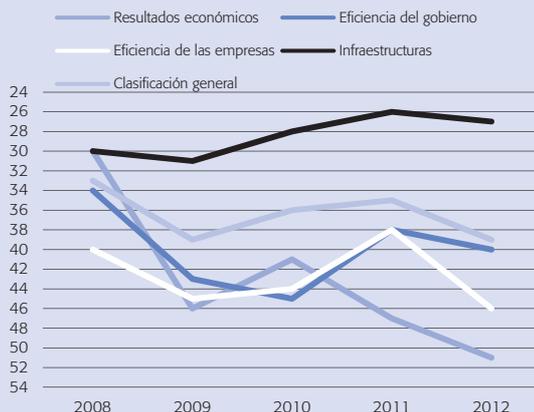
Gráfico C3.1. Índice global de competitividad 2012 (base 100 Hong Kong) y jerarquización de las 40 economías seleccionadas (59 países). Entre paréntesis figura la posición de cada economía, según el mismo índice, en 2011.



Fuente: "The World Competitiveness Yearbook". IMD (2012).

eficiencia del gobierno (del 38 al 40), cuatro en resultados económicos (del 47 al 51) y ocho en eficiencia de las empresas (del 38 al 46).

Gráfico C3.2. Evolución entre 2008 y 2012 de la clasificación de España dentro de las economías seleccionadas^(a) por IMD según los indicadores sintéticos de competitividad



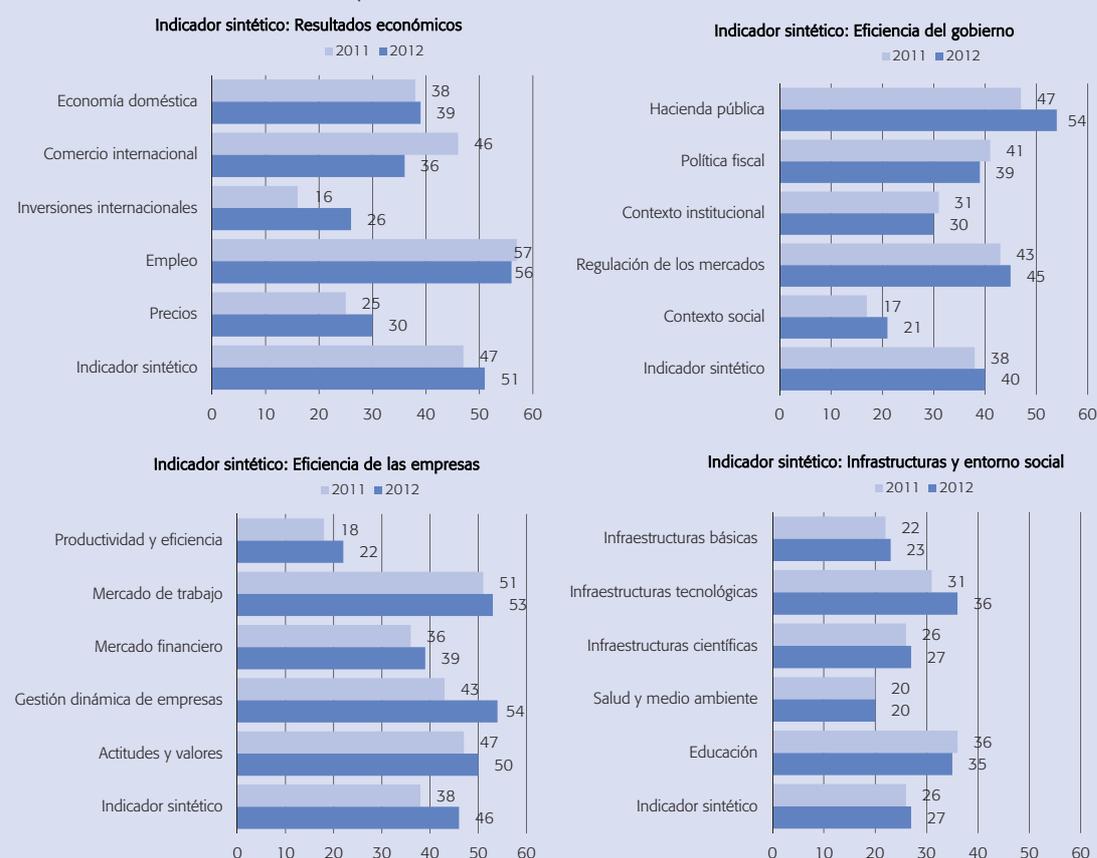
^(a) 55 en 2008, 57 en 2009, 58 en 2010, 59 en 2011 y 2012

Fuente: "The World Competitiveness Yearbook". IMD (2012).

En el área de infraestructuras, España ha perdido puestos en infraestructuras básicas, científicas y tecnológicas, lo ha mantenido en salud y medio ambiente y ha ganado en educación (gráfico C3.3). En el área de eficiencia del gobierno, ha ganado puestos en política fiscal y en contexto institucional y los ha perdido en hacienda pública, regulación de los mercados y contexto social. En resultados económicos, se ganan puestos en comercio internacional y en empleo, y se pierden en inversiones internacionales, en precios y en economía doméstica. Finalmente, el descenso en eficiencia de las empresas se debe a descensos en todos los aspectos que forman esta área: gestión dinámica de las empresas, actitudes y valores, productividad y eficiencia, mercado de trabajo y mercado financiero.

La evolución de la clasificación en las cuatro grandes áreas analizadas por el IMD entre 2008 y 2012 para España y para varias economías seleccionadas se muestra en formato numérico en la tabla C3.2. En la clasificación general, EE. UU., que el año anterior compartía el primer puesto con Hong Kong, desciende este año a segunda posición, Alemania gana un puesto y sube a la novena posición, Reino Unido e Italia ganan dos puestos para quedar en las posiciones 18 y 40, respectivamente, y Francia mantiene el mismo puesto (29) que el año anterior.

Gráfico C3.3. Clasificación de España según los componentes de los cuatro indicadores sintéticos en 2011 y 2012, dentro de las 59 economías seleccionadas por IMD



Fuente: "The World Competitiveness Yearbook". IMD (2012).

Por último, es interesante revisar, entre los 329 indicadores básicos utilizados por IMD, la evolución de los que están más directamente relacionados con la innovación tecnológica. En la tabla C3.3 se muestra la posición española en una veintena de estos indicadores en los últimos años en que el informe actualizó cada indicador, según su disponibilidad (por este motivo, algunos de ellos tienen hasta tres años de antigüedad). Como se ha indicado con anterioridad, conviene además distinguir entre los indicadores "duros", que provienen de datos estadísticos, y los obtenidos mediante la encuesta de opinión, y por tanto de comparabilidad más dudosa. Estos últimos están marcados con un asterisco (*).

Como suele ocurrir, los indicadores de opinión son, en general, más desfavorables para España que los indicadores basa-

dos en datos estadísticos. Este año, después de algunas subidas experimentadas el año anterior, puede observarse una caída generalizada, que llega a ser de trece y hasta catorce posiciones en financiación para el desarrollo de tecnología (del 25 al 39), capacidad innovadora (del 31 al 44) y en el de personal extranjero de alta cualificación (del 38 al 51). Pero también hay caídas de diez puestos en cooperación tecnológica (del 37 al 47) o en transferencia de conocimiento universidad – empresa (del 34 al 44). Solo en la pregunta referente a si el sistema educativo es adecuado para una economía competitiva se mantiene el puesto del año anterior (40), y el único que mejora apreciablemente, con una subida desde el puesto 14 al 6, es el de disponibilidad de ingenieros cualificados.

Tabla C3.2. Clasificación de España y de algunas economías seleccionadas en las cuatro áreas principales analizadas por el IMD entre 2008 y 2012

	EE. UU.	Alemania	Australia	Reino Unido	Corea	China	Japón	Francia	México	España	Italia	Brasil	Argentina	
2008	1	16	7	21	31	17	22	25	50	33	46	43	52	Clasificación general
2009	1	13	7	21	27	20	17	28	46	39	50	40	55	
2010	3	16	5	22	23	18	27	24	47	36	40	38	55	
2011	1	10	9	20	22	19	26	29	38	35	42	44	54	
2012	2	9	15	18	22	23	27	29	37	39	40	46	55	
2008	1	6	15	16	47	2	29	13	33	30	45	41	37	Resultados económicos
2009	1	6	15	11	45	2	24	17	28	46	47	31	29	
2010	1	9	7	23	21	3	39	17	25	41	33	37	32	
2011	1	6	13	14	25	3	27	22	16	47	38	30	39	
2012	1	5	23	19	27	3	24	22	14	51	39	47	50	
2008	18	26	5	24	37	12	39	45	40	34	53	51	54	Eficiencia del gobierno
2009	20	27	8	30	36	15	40	46	45	43	54	52	57	
2010	22	28	4	29	26	25	37	42	46	45	49	52	57	
2011	19	24	7	26	22	33	50	44	43	38	51	55	57	
2012	22	19	14	23	25	34	48	47	35	40	49	55	57	
2008	3	28	6	19	36	33	24	35	55	40	46	29	54	Eficiencia de las empresas
2009	16	19	7	28	29	37	18	42	46	45	48	27	57	
2010	13	25	5	26	27	28	23	35	51	44	48	24	52	
2011	10	16	7	28	26	25	27	47	43	38	48	29	51	
2012	11	17	13	22	25	32	33	45	42	46	44	27	50	
2008	1	6	16	20	21	31	4	11	54	30	33	50	47	Infraestructuras
2009	1	9	12	16	20	32	5	14	50	31	34	46	47	
2010	1	8	18	15	20	31	13	14	50	28	32	49	47	
2011	1	7	14	17	20	28	11	18	49	26	30	51	45	
2012	1	7	19	15	20	29	17	14	48	27	28	45	46	

Nota: De un total de 55 en 2008, 57 en 2009, 58 en 2010 y 59 en 2011 y 2012.

Fuente: "The World Competitiveness Yearbook", IMD, varios años.

Los indicadores basados en datos estadísticos muestran, como también es habitual, mayor estabilidad, aunque también con una clara tendencia a la baja. Mejora la posición de España en el indicador de productividad, en el que, con datos de 2010 y 2011, sube del puesto 14 al 10, y el de solicitudes de patente, donde sube del 28 al 25 (con datos de 2009 y 2010). Se mantiene la posición en los de gasto

empresarial en I+D como porcentaje del PIB (puesto 28, dato de 2010), exportación de alta tecnología en millones de dólares (puesto 24, dato de 2010), gasto total en I+D como porcentaje del PIB (puesto 29, dato de 2010) y gasto público en educación (puesto 27, dato de 2010). La posición española retrocede en artículos científicos (del puesto 9 al 10, con datos de 2007 y 2009), en gasto total en I+D en

Tabla C3.3. Clasificación de España en algunos indicadores relacionados con la actividad innovadora

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Artículos científicos publicados por origen del autor	9	9		10			
Gasto total en I+D (M US\$)	11	10	10	11	12		
Gasto empresarial en I+D (M US\$)	12	12	12	12	15		
Productividad (\$PPP / empleado)	22	23	22	16	14	10	
Porcentaje de población de 25 a 34 años con educación superior	14	17	19	24			
Ingenieros cualificados (*)	32	31	32	39	23	14	6
Gasto empresarial en I+D (% PIB)	27	27	26	28	28		
Exportación de alta tecnología (M US\$)	26	26	27	24	24		
Gasto total en I+D (% PIB)	26	26	27	29	29		
Solicitudes de patente	28	27	28	28	25		
Resultados PISA en matemáticas (47 países)	29			30			
Resultados PISA en ciencias (47 países)	28			31			
Financiación para el desarrollo de tecnología (*)	38	33	30	31	32	25	39
Gasto público en educación (% PIB)	33	34	32	27	27		
Desarrollo y aplicación de tecnología (*)	40	40	36	35	35	29	35
Personal extranjero de alta cualificación (*)	19	22	19	31	39	38	51
Capacidad innovadora (*)					39	31	44
Sistema educativo adecuado para una economía competitiva (*)	48	45	51	48	39	40	40
Cooperación tecnológica (*)	45	51	52	53	43	37	47
Transferencia de conocimiento universidad - empresa (*)	43	42	37	53	44	34	44
Calidad de la investigación científica (*)					48	38	44
Exportación de alta tecnología (% exp. manufacturas)	46	49	50	47	48		
Espíritu emprendedor (*)	52	53	54	56	55	50	58
Atracción y retención de talento (*)		47	46	53	56	50	53

Nota: 53 países seleccionados en 2007, 55 en 2008, 57 en 2009, 58 en 2010 y 59 en 2011 y 2012.

(*) Indicador obtenido en la encuesta Executive Opinion Survey.

Fuente: "The World Competitiveness Yearbook", IMD, varios años, y elaboración propia.

millones de dólares (del 11 al 12, datos de 2009 y 2010), gasto empresarial en I+D en millones de dólares (del 12 al 15, datos de 2009 y 2010), porcentaje de población de 25 a 34 años con educación superior (del 19 al 24, datos de

2008 y 2009) y exportación de alta tecnología como porcentaje del total de exportaciones de manufacturas (del 47 al 48, datos de 2009 y 2010).

Cuadro 4. La propiedad industrial como herramienta estratégica para la internacionalización de la empresa

Es generalmente asumido que la propiedad industrial juega un papel fundamental en la competitividad de las empresas y, como tal, también en su internacionalización.

La Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) pone al servicio de las empresas múltiples recursos y herramientas para que la protección de los resultados de su actividad por medio de los derechos de propiedad industrial constituya un factor clave a la hora de establecerse en el mercado y poder percibir retornos financieros por la inversión realizada en I+D+i.

Estos servicios de la OEPM proporcionan, además, ayuda a la internacionalización.

Búsqueda antes de la extensión internacional

Para una adecuada internacionalización, la empresa debe registrar previamente sus activos intangibles en forma de invenciones, marcas o diseños industriales. Para ello, es conveniente realizar una búsqueda previa antes del registro en:

- Invenciones, para conocer previamente el estado de la tecnología en el campo técnico correspondiente y, así, poder identificar lo que pueda destruir los requisitos básicos de patentabilidad (novedad, actividad inventiva y aplicación industrial)
- Marcas, para comprobar que no existe un registro igual o similar al que se pretende registrar.
- Diseños industriales, para conocer si el diseño es novedoso y tiene carácter singular con respecto a lo ya conocido por los usuarios.

Esta búsqueda de antecedentes se puede realizar de forma gratuita haciendo uso de las bases de datos que proporciona la OEPM. Cuando se trata de invenciones nacionales en español o invenciones iberoamericanas, la base de datos utilizada es INVENES, y para invenciones en otros idiomas

son ESPACENET o PATENTSCOPE. Para buscar signos distintivos nacionales se puede utilizar el “Localizador de Marcas”, para marcas comunitarias el TMview y para marcas internacionales la base de datos ROMARIN. Para los diseños industriales nacionales se utiliza también la base de datos INVENES, para los comunitarios DesignView y para los internacionales Hague Express.

Estas búsquedas también las puede realizar el personal especializado de la OEPM, servicio que está sujeto al pago de un precio público.

- La búsqueda de antecedentes de invenciones la realizan técnicos de la OEPM, ofreciendo al usuario referencias bibliográficas de patentes publicadas dentro y/o fuera de España sobre una cuestión técnica determinada (búsquedas retrospectivas), o realizando un análisis en profundidad de los documentos publicados en el mundo sobre esa cuestión. Con este último análisis se emite un estudio previo sobre la patentabilidad, dando información útil para poder interpretarlo (Informe Tecnológico de Patentes).

- También se realizan búsquedas de antecedentes registrables ya inscritos de signos distintivos en la base de datos de INPAMAR, y búsquedas de expedientes por titular y por otros criterios.

Vigilancia Tecnológica antes y después de la extensión internacional

Este servicio de pago de la OEPM proporciona, con la periodicidad deseada por el usuario, referencias bibliográficas de las patentes publicadas dentro y/o fuera de España, permitiendo a la empresa estar permanentemente informada de la evolución y novedades más significativas del entorno tecnológico en el que desarrolla sus actividades, así como de las tecnologías que patenta la competencia.

La OEPM como oficina receptora de solicitudes de patentes europea, marca internacional y diseño industrial internacional

La OEPM actúa como oficina receptora de aquellas solicitudes de patentes europeas, y de marcas y diseños industriales internacionales, de personas físicas o jurídicas que tengan nacionalidad española o su domicilio esté en España, o también que posean un establecimiento industrial o comercial real y efectivo en nuestro país, y las remite a la Oficina Europea de Patentes (OEP) y a la Oficina Internacional de Propiedad Intelectual (OMPI) en cada uno de los casos, respectivamente.

La OEPM como oficina de búsqueda internacional y de examen preliminar internacional

El sistema PCT permite solicitar la protección para una invención en cada uno de los Estados que forman parte del Tratado internacional PCT (144 países en marzo de 2012), mediante una única solicitud, denominada solicitud internacional. La OEPM está habilitada por la OMPI para actuar como Oficina Receptora de dichas solicitudes, y para realizar la fase internacional de aquéllas presentadas por nacionales y residentes en estados adheridos al Tratado cuyo idioma oficial sea el español. La OEPM es una de las 14 oficinas en todo el mundo que han sido nombradas administración de búsqueda internacional y de examen preliminar internacional. Es importante indicar que:

- Para determinados países de Iberoamérica, la OEPM tiene descuentos del 75% sobre la tasa de búsqueda internacional
- Si se ha realizado la búsqueda internacional a una solicitud PCT con un informe de patentabilidad positivo, cuando la solicitud entre en la fase nacional del Reino Unido se aplicará el sistema de concesión rápida Fast Track, vigente en la oficina de este país.

Subvenciones para el fomento de patentes y modelos de utilidad en el exterior.

Las ayudas que anualmente convoca la OEPM son subvenciones a la extensión de una solicitud de patente o de un modelo de utilidad ante las oficinas nacionales de países terceros u oficinas regionales de patentes, en el marco de procedimientos de concesión de patentes o de modelos de utilidad, nacionales o regionales. Contemplan los trámites de solicitud, el informe de búsqueda, examen o concesión, las anualidades o validación de patente europea, y las subvenciones a las actividades realizadas dentro del procedimiento internacional PCT. Se subvencionan los trámites de solicitud, la búsqueda internacional o el examen preliminar. Las subvenciones a las solicitudes de patentes y modelos de utilidad españoles, comprendiendo los trámites de solicitud y/o informe de búsqueda (IET), también se contemplan.

Acuerdos bilaterales (PPH) con otras Oficinas Nacionales de Propiedad Industrial

El PPH es una estructura colaborativa entre Oficinas Nacionales de Propiedad Industrial, a través de acuerdos bilaterales y multilaterales que permiten acelerar los procedimientos de concesión de patentes, mediante el intercambio de información, y evita la duplicidad de esfuerzos. Permite lograr un mejor servicio a los solicitantes de patentes que apuesten por la internacionalización de sus innovaciones, siempre y cuando hayan obtenido en una Oficina Nacional un informe de patentabilidad positivo, y sin el pago de una tasa adicional. La OEPM actualmente tiene firmados acuerdos bilaterales con las Oficinas Nacionales de Canadá (CIPO), Japón (JPO), EE. UU. (USPTO), Finlandia (NBPR), Rusia (Rospatent), Portugal (INPI), Corea (KIPO) y México (IMPI).

Organización de jornadas y seminarios conjuntos bajo la temática de la internacionalización

Desde la OEPM, se apoyan, fomentan y organizan eventos y seminarios conjuntamente con otros organismos internacionales y oficinas regionales y nacionales de propiedad industrial para ofrecer un amplio abanico de oportunidades al empresario a la hora de extender su actividad fuera de nuestras fronteras.

Comunicaciones periódicas a través de los canales oficiales de información y sección específica en la página web www.oepm.es

La OEPM cuenta con una sección fija dentro de su web, "Internacionalización-PPH", donde recoge toda la información necesaria y útil a la hora de internacionalizar la actividad empresarial.

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas, (2013).

Cuadro 5. Universidad, universitarios y productividad en España

La Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) han llevado a cabo un estudio sobre la relación existente entre algunos parámetros clave del funcionamiento de la universidad en España y la productividad de los titulados cuando se incorporan a las empresas. La principal conclusión del mismo es que las características del sistema empresarial nacional, unidas a ciertas ineficiencias en el funcionamiento del sistema universitario, limitan el aprovechamiento del capital humano generado en este último.

Entre 1995 y 2011 el número de ocupados con título universitario se ha multiplicado por 2,5. A su vez, el número de ocupaciones de alta cualificación en el mismo período ha crecido 1,86 veces. El resultado es que España tiene una alta tasa de paro de titulados universitarios (11,8% en 2011) y que existen dificultades para ofrecer empleos adecuados a más del 20% de los mismos, lo que genera un exceso de cualificación sobre la requerida en el empleo y afecta a la productividad de los trabajadores con estudios superiores.

La productividad de la universidad española

La actividad universitaria tiene dos componentes fundamentales: la investigación y la docencia. Desde 1998 hasta 2011

la producción de publicaciones científicas en las universidades españolas se ha triplicado, mientras que el número de alumnos y de titulados ha permanecido aproximadamente constante. En el estudio se calcula un índice compuesto de actividad universitaria ponderando los dos componentes citados en función del porcentaje de recursos dedicados a cada uno de ellos. Este índice experimentó un incremento del 33,3% entre los cursos 1998-1999 y 2008-2009, mientras que la financiación recibida por las universidades aumentó un 46,6%. Así, y de acuerdo con el estudio, la productividad de la universidad (medida como el cociente entre la actividad y la financiación) disminuyó entre esos años.

Áreas de mejora de la eficiencia en la universidad

En el sistema universitario español existen tres importantes fuentes de ineficiencia, que además encarecen su funcionamiento:

■ La permanencia de ofertas de estudios con reducida demanda laboral.

El análisis de la oferta y la demanda de plazas universitarias para las distintas titulaciones revela desajustes importantes. Hay disciplinas, como la medicina, con déficit crónico de oferta, causando que haya que cubrir porcentajes

elevados de MIR con médicos de otros países. Las titulaciones en ciencias experimentales y humanidades tienen, por el contrario, exceso de oferta de plazas en la mayoría de las universidades. Esta situación, que se repite todos los años, refleja la rigidez y lentitud de las universidades a la hora de adaptar y reasignar los recursos y las plantillas a las demandas del mercado.

■ El bajo rendimiento académico de una parte del alumnado.

El porcentaje de titulados en el curso 2009-2010 sobre ingresados cuatro años antes fue cercano al 80%. En el curso 2008-2009, el 18% de los estudiantes en las universidades públicas no se presentó a los exámenes de las materias en las que matriculó y, de los que se presentaron, el 22% no los aprobó. Los porcentajes son más desfavorables en las titulaciones técnicas, en las que el problema de rendimiento es más grave que en el total, e indican una falta de aprovechamiento de los recursos existentes por parte de los alumnos, lo que encarece los costes del sistema.

■ El pago de tiempo de investigación a todo el profesorado estable.

Hasta 2009, solo uno de cada cinco profesores universitarios tenía reconocidos todos los tramos de investigación (denominados sexenios) que podía obtener. En conjunto solo se habían reconocido el 43,7% de los sexenios potenciales, porcentaje que llegaba al 69,5% en el caso de los catedráticos de universidad y que descendía hasta el 4,9% para los profesores titulares de escuela universitaria. Los sistemas de asignación de tareas y evaluación de resultados de cada empleado tienen que tener en cuenta estas diferencias, y diseñarse en función del reparto real de las actividades de los profesores.

La actividad investigadora en la universidad española

Más del 50% de la producción científica de las universidades españolas en el período 2005-2009 se realizó en un grupo de 18 universidades públicas en las que estudiaba el 36%

del alumnado total. Esta concentración se produce también en Europa y en EE. UU., pero de manera más acusada: el 50% de las publicaciones se produjeron en universidades que formaron al 20% de los alumnos.

Existen importantes diferencias en la productividad investigadora (número de publicaciones científicas elaboradas por profesor) entre las diferentes universidades españolas.

Las universidades producen cerca del 75% de las publicaciones científicas españolas, un porcentaje muy superior al peso que tienen en el total del gasto o del personal de I+D (28,6% y 37,5%, respectivamente, en 2010). En contraste, solo representan el 13,1% de las patentes, lo que indica que la investigación universitaria está muy orientada hacia la elaboración de publicaciones y que una de las debilidades de la universidad se encuentra en el déficit de actividades de investigación aplicada y transferencia tecnológica.

Entre 2005 y 2009, el 43,7% de las publicaciones científicas de origen universitario fueron realizadas en colaboración con investigadores de otros países, casi diez puntos por debajo de la media de la UE. Las universidades más internacionalizadas son las más orientadas a la investigación y las que alcanzan una mayor productividad por profesor.

El mercado de trabajo y los titulados universitarios

Los diplomados y los licenciados universitarios tienen, respectivamente, un 22,9% y un 24,6% más de posibilidades de estar ocupados que los que solo poseen estudios primarios. También tienen más probabilidad de disponer de contratos indefinidos, y de acceder a puestos directivos. No obstante, la titulación universitaria no influye significativamente en la posibilidad de trabajar como autónomo o ser empresario con asalariados. El estudio indica que esto puede deberse a que la formación universitaria no prepara específicamente para estas vocaciones.

El tipo de estudios cursados también influye en la tasa de actividad y de empleo, siendo más probable que encuentre trabajo un graduado en áreas de ciencias que otro que haya cursado estudios en áreas de humanidades.

Los titulados universitarios tienen mejores retribuciones que los que no poseen dichos estudios, aunque este efecto tarda bastante en manifestarse. En 2006, los salarios de los recién titulados eran similares a los de las personas con menor formación de su misma edad; sin embargo, los titulados universitarios de 50 años de edad habían multiplicado el sueldo inicial por tres o por cuatro, frente a incrementos mucho menores en el caso del resto de trabajadores.

En 2010, los titulados universitarios ocupados en empresas de más de 200 trabajadores cobraban un 21% más que los que trabajaban en empresas de menos de 50 empleados. Ese año, el 44,7% de la población universitaria española ocupada trabajaba en este último tipo de empresas. Así, la estructura empresarial española influye también de modo negativo en los salarios medios de los trabajadores con estudios superiores, debido al elevado peso de las microempresas y al reducido número de empresas grandes presentes en España en comparación con un buen número de países desarrollados.

La relevancia de la formación continua

La formación continua permite a los universitarios adquirir los complementos de formación que los estudios superiores no ofrecen y mejorar el ajuste a los requerimientos de cada puesto de trabajo, lo que aumenta su productividad.

Entre 2005 y 2010, el 23,8% de la población ocupada española de 25 a 64 años con estudios universitarios realizó formación continua, frente al 11,6% promedio de toda la masa laboral. España se encuentra en este ámbito ligeramente mejor que la media europea, por encima de Alemania, Italia o Francia, aunque lejos de los valores de los países nórdicos.

Se estima que un titulado español dedica a formación continua más de 3000 horas a lo largo de su vida laboral. Esta cifra es superior a la media europea, y equivale a las que se emplean en asistir a clase en una licenciatura de cinco años. El potencial formativo de estas actividades es por tanto muy relevante y debe ser tenido en cuenta, sobre todo porque se realizan en los años en los que ya se está desarrollando la

actividad profesional, lo que ofrece un marco de referencia para el titulado muy distinto del que poseía en su etapa de estudiante.

El mercado de trabajo retribuye la productividad adicional de los trabajadores que realizan formación continua, particularmente en el caso de los universitarios. En 2007, los salarios de los trabajadores no universitarios que llevaban a cabo dicha formación fueron un 6,4% superiores a las retribuciones de los ocupados que no la realizaban, incremento que alcanzó el 14,9% en el caso de los titulados universitarios.

Recomendaciones

Para optimizar los costes en el sistema universitario y lograr un mejor aprovechamiento por parte del tejido productivo del capital humano generado, el estudio sugiere adoptar las siguientes actuaciones:

- Dotar de mayor autonomía y responsabilidad a las universidades promoviendo una gobernanza y una gestión profesionales y eficaces, así como la información pública de sus resultados que hagan a la universidad más transparente y facilite una rendición de cuentas exigente.
- Reforzar a la universidad distinguiendo entre instituciones por su especialización en docencia de grado, formación de posgrado, investigación y transferencia de tecnología.
- Buscar la excelencia internacional de las universidades, concentrando los recursos en aquellas capaces de adquirir relevancia mundial en formación de posgrado y en investigación de alto impacto.
- Fomentar la internacionalización, introduciendo ésta como factor clave en todos los instrumentos de gestión y financiación de las universidades.
- Especializar el profesorado universitario y los sistemas de contratación y gestión de personal en función de la proporción de actividades de docencia e investigación que sean necesarias en cada departamento. La garantía de la calidad de los profesionales y su promoción debe plantearse con los criterios adecuados a cada especialización y atendiendo a los resultados.

- Evaluar adecuadamente los procesos y los resultados universitarios creando los procedimientos, criterios e instrumentos necesarios.
- Dotar a las universidades de sistemas de información adecuados, basados en indicadores específicos y datos fiables y actualizados, para gestionar correctamente las mismas.
- Diseñar sistemas de financiación de las universidades definiendo horizontes de trabajo e incentivos potentes que aseguren la estabilidad y fomenten la eficacia en los campos de especialización que les correspondan.
- Incentivar el empleo estable de los jóvenes universitarios, promoviendo programas de acceso al empleo y a su mantenimiento.
- Fomentar mediante un sistema potente de incentivos económicos y profesionales la investigación aplicada y la transferencia de tecnología en las universidades, dotando fondos para ello y contando con las empresas para definir los objetivos y los indicadores adecuados de calidad e impacto en los resultados.
- Impulsar la colaboración entre la universidad y la empresa en el ámbito de la formación continua.
- Fomentar la cultura emprendedora en y desde las universidades, en cooperación con las empresas.

Fuente: "Universidad, universitarios y productividad en España". Fundación BBVA e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) (2012).

II. Innovación, sociedad y pymes

Un nuevo modelo de crecimiento

Los activos naturales, también conocidos como activos medioambientales o capital natural, están compuestos por el conjunto de organismos vivos y los medios físicos donde se relacionan (ecosistemas), y la variedad de especies que habitan en estos últimos (biodiversidad). Como otros tipos de activos, contribuyen al desarrollo económico y social a través de la provisión de recursos necesarios para los procesos productivos y de los llamados servicios medioambientales, que son prestados por la naturaleza en forma de eliminación o fijación de elementos contaminantes o perjudiciales para el medio ambiente. También son determinantes para el bienestar humano, puesto que un buen entorno medioambiental tiene efectos positivos sobre la salud y es el soporte para muchas actividades de ocio.

El crecimiento verde consiste en impulsar el crecimiento económico y el desarrollo social y humano de los países de manera que se asegure que los activos naturales sigan proporcionando de manera sostenible en el tiempo el flujo de bienes y servicios sobre los que se fundamenta el bienestar. Para hacer posible lo anterior es necesario mantener o incrementar el *stock* global de activos naturales. Por ello, el balance entre el capital natural que se consume en los procesos productivos y por degradación y el que se crea por inversión y regeneración natural tiene que ser positivo.

El crecimiento verde puede dar lugar a nuevas oportunidades de negocio y de empleo. Además contribuye a la mejora de la competitividad de la economía a través de los ahorros en costes que se obtienen por el uso más eficiente de la energía o por el menor consumo de materias primas por unidad de producción.

En el crecimiento verde la innovación juega un papel básico:

- De una parte, la innovación verde, dirigida a hacer frente a retos medioambientales, es la base para el desarrollo y co-

mercialización de nuevos productos, servicios, procesos o modelos de negocio verdes.

- De otra, la innovación en general es fuente de mejoras en la productividad que aumentan la sostenibilidad medioambiental de la economía, aunque no tengan ese propósito como motivación principal.

En 2009 los representantes de 34 países de la OCDE firmaron una declaración en la que se comprometían a fortalecer los esfuerzos para trabajar en estrategias de crecimiento verde como parte de sus respuestas a la crisis y más allá, reconociendo que la conservación de los activos naturales y el crecimiento económico pueden ir de la mano. En mayo de 2011 se celebró una reunión del consejo ministerial de dicha organización, en la que se aprobaron las directrices de la Estrategia de Crecimiento Verde de la OCDE, que sirven como base de partida para diseñar las políticas que están implantando en este campo los países miembros de esta organización.

Crecimiento verde y políticas públicas

El cambio del modelo de crecimiento actual hacia otro más verde se puede acelerar con la aplicación de unas políticas públicas adecuadas que ofrezcan al sector privado y a los consumidores los incentivos adecuados para que la transformación se produzca.

La necesidad de cambio del modelo de crecimiento actual

Los actuales beneficios del crecimiento económico, aunque distribuidos de manera desigual por todo el mundo, han aumentado de manera espectacular a lo largo de los últimos ciento cincuenta años. Estos beneficios se traducen en incrementos de

la esperanza de vida, en un mayor consumo de actividades de ocio o en mejoras en la sanidad y el acceso a la educación y al mercado laboral.

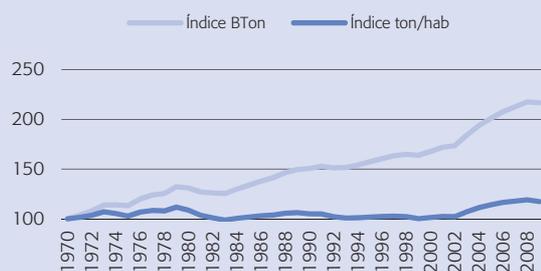
Muchos de los cambios económicos, tecnológicos, sociales e institucionales en los que se ha basado el crecimiento económico durante el siglo XX todavía no han llegado, no obstante, a una parte muy importante de la población mundial, por lo que existe un amplio potencial aún no explotado para crecer y para mejorar los estándares de vida.

La OCDE calcula que la población mundial alcanzará los nueve mil millones de personas en 2050. Existe un consenso científico cada vez mayor en el sentido de que, para que el mundo pueda seguir creciendo económicamente y mejore sus niveles de desarrollo humano, es necesario introducir algunos cambios en los patrones de producción y consumo actuales, haciéndolos más compatibles con la conservación del *stock* de capital natural en el que se fundamentan.

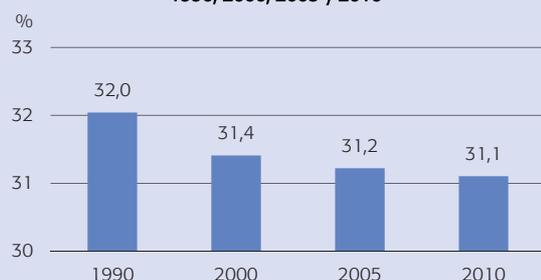
En los últimos años se está estudiando la capacidad de diversos sistemas medioambientales para sufrir perturbaciones sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad. En el gráfico II.1 se muestran algunos datos que podrían evidenciar que el crecimiento en las últimas décadas se está produciendo a costa de un deterioro en el capital natural. A largo plazo, los modelos de predicción que utiliza la OCDE concluyen que, si no se adoptan medidas correctoras, este deterioro será cada vez más acusado, pudiendo llegar a afectar a la capacidad para aprovechar todo el potencial de crecimiento en las próximas décadas. La introducción de cambios en el modelo de crecimiento para frenar el deterioro de los activos naturales constituye una fuente de oportunidades de negocio: las necesidades de alimentar a una población mundial cada vez mayor y con un nivel de desarrollo más elevado darán lugar a nuevas técnicas agrícolas y pesqueras más sostenibles; el requisito de proveer de energía a dicha población generará oportunidades para nuevas fuentes de energía más renovables y menos agresivas con el medio ambiente; y se diseñarán medios de transporte más eficientes energéticamente y con menores emisiones.

Gráfico II.1. Evolución en los últimos años de algunos parámetros relacionados con el capital natural

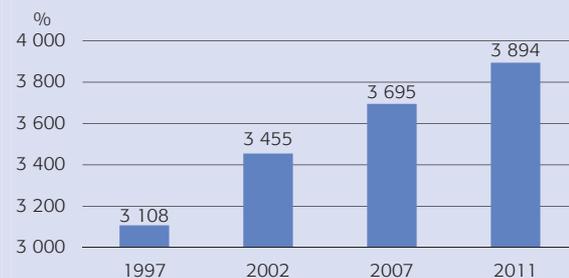
Evolución de las emisiones de CO₂ procedentes de combustibles sólidos y producción de cemento, en billones de toneladas y en toneladas por habitante, 1970-2009 (1970 = 100)



Superficie mundial de bosques como porcentaje de la superficie total, 1990, 2000, 2005 y 2010



Consumo mundial de agua dulce en miles de millones de m³, 1997, 2002, 2007 y 2011



Fuente: "World development indicators". World Bank (2013).

El papel de las políticas públicas

La intervención de los poderes públicos a través de las políticas es, al menos en las etapas iniciales, fundamental para el crecimiento verde por dos razones:

- La falta de capacidad de los mercados para valorar y establecer precios adecuados al consumo de los activos naturales. La infravaloración resultante ocasiona que empresas y consumidores públicos y privados tiendan a sobreexplotar el *stock* de

capital natural existente y que no existan incentivos para avanzar hacia una producción y un consumo más verdes. Los instrumentos y las políticas públicas pueden ayudar a los mercados a fijar correctamente dichos precios.

- El componente de cambio cultural a todos los niveles (administraciones públicas, empresas y consumidores) que tiene el crecimiento verde y que se puede acelerar con las políticas adecuadas.

Cuadro 6. Valorando el capital natural

La gestión adecuada del capital natural no es posible sin una valoración económica adecuada del mismo. Si este valor no se refleja apropiadamente en los precios de los bienes y servicios, se producirá la sobreexplotación de los recursos.

El valor de un producto o servicio en el mercado se determina por la cantidad que un comprador está dispuesto a pagar por el mismo, o por el importe que un vendedor está dispuesto a aceptar por cederlo. Cuando los activos medioambientales se usan directamente ese valor suele trasladarse de modo correcto a los precios. No obstante, el valor de un activo medioambiental no reside únicamente en su uso directo, sino además en su uso indirecto y en su “no uso”:

- El valor de uso directo incluye la adquisición de materiales, energía o espacio para desarrollar actividades: por ejemplo, el valor de la madera obtenida de un bosque.
- El valor de uso indirecto se caracteriza porque el activo natural no sufre alteraciones debidas a su uso. Incluye, por ejemplo, el uso recreativo de un lago, o los servicios ambientales que prestan los activos naturales como fijación de carbono, provisión de hábitat para especies, etc.

Estos valores se deben considerar tanto si la utilización es efectiva o planificada (por ejemplo, el uso de agua para irrigación), o posible (como la reserva de un área de desove para el desarrollo futuro de una especie pesquera).

- El valor de “no uso” se incorpora por parte de los consumidores a los bienes y servicios incluso cuando no existe intención actual o futura de utilizarlos. Incluye el valor que la sociedad les otorga por considerar que no deben desaparecer (por ejemplo, un humedal que sirve de hábitat a una especie en peligro de extinción).

La noción de uso posible es particularmente relevante en el contexto de las irreversibilidades medioambientales. Por ejemplo, si un humedal es reconvertido en zona urbanizable, las opciones de usos alternativos se pierden. Por ello, el valor de uso indirecto posible se suele denominar valor de opción. De este modo, cualquier cambio en las condiciones medioambientales debe incluir el valor de uso directo, indirecto, el de no uso y el valor de opción, en lo que constituye el valor económico total de un activo natural para la sociedad. Algunos de estos valores, como el de no uso o el de opción, son difíciles de calcular y no se suelen reflejar en los precios. Otro elemento que añade valor a los activos naturales, aunque no se suele considerar en el valor de mercado, es la mejora en la calidad de vida, incluyendo la salud y la esperanza de vida, que se producen por disponer de un medio ambiente limpio, por ejemplo a través de la mejora de la calidad del aire o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: “Towards green growth”. OCDE (2011).

Los instrumentos más habitualmente usados para diseñar políticas de crecimiento verde son de los siguientes tipos:

■ Instrumentos de mercado

Este tipo de instrumentos están orientados a complementar a los mecanismos de los mercados para poner precio al consumo de capital natural. Si están bien diseñados, internalizan

las externalidades (por ejemplo, la contaminación) y ayudan a valorar el capital natural a su precio real.

Los dos instrumentos de mercado más utilizados son los siguientes:

- Impuestos verdes y asignación de derechos de contaminación negociables.

- Ayudas financieras al uso de tecnologías limpias o procesos de producción más eficientes, en forma de subvenciones a fondo perdido, créditos fiscales, préstamos a tipos de interés inferiores a los de mercado, etc.

■ Regulaciones y cambios en el entorno normativo

Las políticas regulatorias afectan al crecimiento y son, por ello, elementos cruciales en el marco que se diseñe para el crecimiento verde. Como sucede con las subvenciones, las regulaciones son tanto una oportunidad para incentivar el crecimiento verde como para mejorar la estructura del mismo. También son necesarias para apoyar a los instrumentos de mercado.

Las regulaciones son adecuadas cuando los mercados no pueden poner precio, a un coste razonable, a los hechos concretos que causan deterioro del capital natural, y por tanto la única manera de limitar este sea a través del cumplimiento de normativas o estándares que aseguren que el efecto perjudicial no se produzca.

La clasificación de los productos finales en función de su eficiencia energética o de la intensidad contaminante es otro modo de regulación, orientada al consumidor, que además sirve como elemento de concienciación ciudadana hacia un consumo más verde.

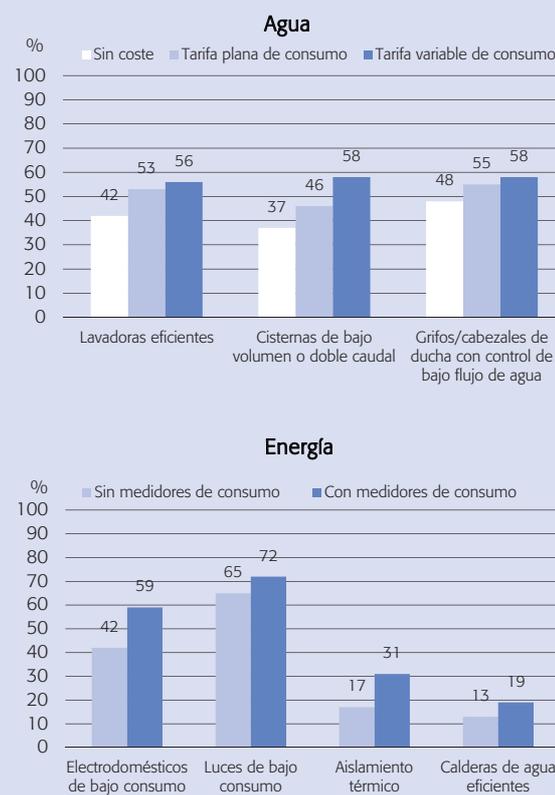
Los instrumentos basados en las regulaciones, a diferencia de los de mercado, no aseguran que los objetivos medioambientales perseguidos se consigan de la manera más económica posible, aunque en general son preferidos por las empresas porque no implican cargas económicas adicionales.

El entorno normativo debe ser lo suficientemente flexible como para dejar espacio a medidas de autorregulación del sector privado (a través del etiquetado ecológico, por ejemplo).

■ Instrumentos para cambiar el comportamiento del consumidor

En el gráfico II.2 se observa que un instrumento de mercado, como poner un precio a los recursos naturales, es también una poderosa herramienta para influir en las decisiones en los hogares y de los consumidores, sobre todo si estos perciben con claridad el ahorro económico que consiguen por utilizar menores cantidades del recurso.

Gráfico II.2. Porcentaje de hogares que han invertido en medidas de ahorro entre 2000 y 2010 en función de las políticas de precio



Fuente: "Greening Household Behaviour: The Role of Public Policy". Encuesta en 10 000 hogares de la OCDE. OCDE (2011).

La información, la certificación independiente de productos y la propia provisión de servicios públicos verdes entrarían dentro de esta categoría de instrumentos. Por último, la educación en el comportamiento respetuoso con la conservación de los activos naturales desde la escuela es fundamental, así como las acciones encaminadas a integrar el respeto medioambiental dentro del concepto "comportamiento cívico".

■ Inversión en infraestructura

Las inversiones en infraestructuras de red (energía, transporte, agua, telecomunicaciones) juegan un importante papel en el crecimiento verde, por el efecto positivo que tienen en el desarrollo económico dado su gran volumen, y porque posibilitan la especialización del comercio, la competencia, el acceso a nuevos recursos y la difusión de nuevas tecnologías y prácticas organizativas. El sector público, por su capacidad de inversión, tiene la oportunidad de asumir un rol protagonista en el

desarrollo de este tipo de infraestructuras, y particularmente en las siguientes:

- En el sector de la **energía**, cuyo reto más relevante reside en asegurar el suministro suficiente para el crecimiento económico sin agotar los recursos y evitando en lo posible la emisión de gases de efecto invernadero. Independientemente de que las previsiones a corto y medio plazo indiquen que el uso de combustibles fósiles seguirá siendo predominante, es necesario invertir en proyectos de mejora de la eficiencia energética, desarrollar sistemas de producción de energía renovables y fuentes de energía no renovable con bajo nivel de emisiones de carbono, impulsar sistemas de captura y almacenamiento de carbono y desarrollar nuevas tecnologías de gestión y transporte de la energía.

El sector energético es uno de los que más pueden verse afectados por las políticas públicas, que fomentan la diversificación, la innovación y reducen la inercia tecnológica de las empresas productoras, facilitando así el desarrollo de tecnologías novedosas que ayuden a conseguir los objetivos del crecimiento verde y la entrada de nuevos agentes en el sector.

- El crecimiento verde plantea varios retos relacionados con el sector del **transporte**. Uno de ellos es asegurar que se dispone de un sistema con el nivel de funcionamiento adecuado como para sostener el crecimiento y el desarrollo económicos. Un segundo reto consiste en desarrollar una infraestructura que dé servicio a nuevos métodos de transporte menos contaminantes, como podría ser el caso del vehículo eléctrico. Un tercer desafío hace referencia a la necesidad de resolver los problemas de congestión de tráfico que se generan en las grandes ciudades, que inciden negativamente en el crecimiento porque incrementan el tiempo de transporte y aumentan el consumo de combustible, e impactan en el medio ambiente a través de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para hacer frente a todos estos problemas existen alternativas desde las políticas públicas, que en cualquier caso, y dada la incerti-

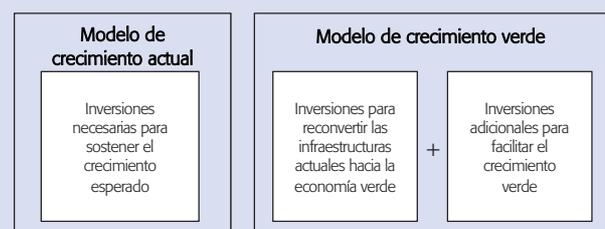
dumbre sobre el modelo de transporte que va a predominar en el futuro, deben ser cuidadosamente planificadas.

- La gestión de los **recursos hídricos** es también un elemento clave en el crecimiento verde por varios motivos. Incluye la gestión del uso del agua (en la agricultura, la industria, la alimentación, servicios sanitarios, producción de energía y ocio), así como de los servicios ambientales que prestan las cuencas hidrográficas (recogida de aguas pluviales, purificación del agua, almacenamiento subterráneo en acuíferos, control de la erosión, control del clima, etc.). Sin una adecuada inversión en infraestructura hídrica, sin organismos de regulación o sistemas de monitorización e información no es posible disponer de unos servicios hídricos adecuados, lo que puede suponer un freno al crecimiento económico, mientras que una adecuada gestión de los mismos pueden representar una oportunidad clara para el crecimiento económico con un impacto mínimo sobre el capital natural.

La financiación del crecimiento verde

La transición desde el modelo de crecimiento actual hacia uno más verde (gráfico II.3) requiere de inversiones de gran magnitud. Para poder satisfacer las necesidades de una población que crecerá de manera constante y que demandará cada vez más y mejores servicios como consecuencia del desarrollo económico y social, hay que invertir en nuevas infraestructuras como las descritas y, adicionalmente, en edificación y en agricultura.

Gráfico II.3. Esquema conceptual de las inversiones necesarias en la transición hacia el crecimiento verde



Condiciones, herramientas, mecanismos e instrumentos políticos habilitadores

Fuente: "The green investment report: the ways and means to unlock private finance for green growth". World Economic Forum (2013).

Estas inversiones, no obstante, no aseguran en sí mismas que el crecimiento que produzcan sea sostenible desde el punto de vista del consumo de activos naturales, aunque pueden orientarse hacia tal objetivo.

Por ello es necesario también realizar inversiones directamente relacionadas con el crecimiento verde, como las orientadas a reducir el aumento esperado de la temperatura media global debido a las emisiones relacionadas con los gases de efecto invernadero. Este tipo de inversiones estarán relacionadas con la producción de energías limpias, el desarrollo de sistemas de transporte con menores emisiones de gases de efecto invernadero, la mejora de la eficiencia energética en edificios e industrias y la reforestación.

La OCDE, de acuerdo con sus previsiones de evolución de la población y el desarrollo mundiales, estima que será necesario invertir alrededor de cinco billones de US\$ al año hasta 2020 en la construcción y renovación de infraestructuras, solo para dar satisfacción a nuevas demandas. El desafío consiste en que esta inversión se realice de acuerdo con los objetivos del crecimiento verde, lo cual se puede conseguir a través de la priorización de los proyectos, de la reorientación de los incentivos, de la generación de capacidades y, en definitiva, de una mejor gestión, sin precisar de financiación adicional.

La OCDE también prevé que las necesidades de inversión para hacer frente a los retos directamente relacionados con el cambio climático, en el escenario de que el incremento de temperatura global no supere en 2°C los niveles preindustriales, asciendan al menos a 0,7 billones de US\$ adicionales al año hasta el final de la presente década. Además hará falta también hacer frente a requisitos específicos de inversión en el cambio de modelo hacia el crecimiento verde de sectores como la agricultura o la gestión del agua, cuyos importes no son bien conocidos aún.

Todas estas inversiones, parte de las cuales se financiarán a través de los ahorros que se obtengan, por ejemplo, de los menores consumos de combustibles fósiles o de las inferiores necesidades de gasto en medidas correctivas, supondrán nuevas oportunidades de negocio para el sector privado. Es más, en un escenario como el actual, en el que la disponibilidad de fondos

públicos está muy restringida, la atracción del capital privado hacia estas inversiones es absolutamente necesaria para que el crecimiento verde pueda hacerse realidad.

Los fondos públicos orientados hacia la financiación del crecimiento verde deben procurar apalancarse en lo posible en el capital privado a través del uso de instrumentos como avales, seguros e incentivos, acompañados de las políticas de apoyo adecuadas, que proporcionen a los inversores privados un grado razonable de seguridad a medio y largo plazo.

Con este enfoque, el World Economic Forum (WEF) estima que se pueden lograr ratios de apalancamiento entre inversión pública y privada de 1:5, facilitando en gran medida el importante esfuerzo inversor necesario para transformar el modelo de crecimiento actual.

El liderazgo compartido entre gobiernos, instituciones financieras internacionales e inversores privados también es básico para alcanzar el nivel de inversiones necesario, para lo cual el WEF cree preciso que se cumplan algunas condiciones:

- Que se considere la inversión verde, al igual que el crecimiento verde, como la única opción realmente sostenible.
- Que todas las instituciones públicas y privadas implicadas acepten que la transición entre el modelo de crecimiento actual y el modelo de crecimiento verde es financieramente viable, y que actúen en consecuencia.
- Que se pongan en práctica, a mayor escala que la actual, las políticas públicas que favorezcan el crecimiento verde que ya estén suficientemente constatadas.
- Que se cambie el modo de actuar tradicional de algunos inversores privados con las oportunidades económicas que pone a su disposición el crecimiento verde, aceptando un mayor riesgo, aunque controlado, a cambio de una atractiva rentabilidad a largo plazo.

Las oportunidades de la innovación verde

El papel de la innovación en el crecimiento verde

Sin innovar sería difícil y muy costoso hacer frente a algunos de los retos medioambientales más relevantes. Por poner un ejemplo en el campo del control del cambio climático, la OCDE estima que si surgieran dos nuevas tecnologías sin emisiones de gases de efecto invernadero, una en el sector eléctrico y otra en otro sector, y fueran competitivas económicamente, los costes de mitigación de los efectos de dichas emisiones hasta 2050 se reducirían en la misma proporción, en comparación con un escenario en el cual no apareciesen esas dos tecnologías.

La innovación también puede alejar, con la introducción de productos, procesos o modelos de gestión u organización nuevos o mejorados, la frontera a partir de la cual el crecimiento económico se transforma en insostenible por un consumo excesivo de los activos naturales.

Las sociedades se vuelven dependientes de las formas de actuar con las cuales están familiarizadas. La inercia social y económica puede ser tan fuerte que hay cambios que pueden aportar grandes beneficios a la sociedad, pero que no llegan a adoptarse porque requieren modificar las conductas habituales de la misma. La innovación verde desempeña un papel crucial rompiendo esta dependencia de las pautas de actuación establecidas, ayudando a desacoplar el crecimiento económico y el desarrollo del agotamiento del capital natural:

- Permitiendo, a través de las mejoras en la eficiencia, que se produzca un menor uso de activos naturales por unidad de producción (desacoplamiento relativo).

- Posibilitando, mediante el desarrollo de nuevos productos, procesos y modelos de gestión, la compatibilidad entre el crecimiento económico y el mantenimiento o el aumento del *stock* absoluto de capital natural existente (desacoplamiento absoluto).

La innovación verde se enfrenta a barreras que son muy similares a las presentes en la innovación genérica. Adicionalmente, las empresas que deciden realizar innovación verde suelen tener que enfrentarse a dificultades específicas como las siguientes:

- La alta complejidad existente para adoptar nuevas tecnologías en sectores en los que son necesarias grandes inversiones y que están dominados por tecnologías tradicionales. Las dificultades para introducir las energías renovables en un sector dominado por la producción basada en combustibles fósiles sería un ejemplo de esta barrera.
- Una incertidumbre tecnológica e institucional mayor que la normal, y muchas veces los largos períodos necesarios para el desarrollo y sustitución de infraestructura. El impulso del automóvil eléctrico, por ejemplo, dependerá de la infraestructura de recarga de baterías que desarrolle, y de decisiones de carácter político sobre si se promueve o no el uso de esta tecnología.
- La dificultad para diferenciar el producto final resultado de una innovación verde frente a otro producido con una tecnología tradicional. Un consumidor, por ejemplo, reconoce la utilidad de la electricidad, pero puede no tener la capacidad o la información necesaria para poder discriminar y/o valorar si esta ha sido producida con tecnologías verdes o no.

Cuadro 7. Clasificación de las tecnologías verdes

La clasificación de las tecnologías verdes en categorías no es sencilla, teniendo en cuenta que evoluciona en el tiempo, que existen componentes medioambientales en muchas tecnologías horizontales y que los resultados de los proyectos de I+D que no tengan como objetivo directo la mejora de la sostenibilidad no se consideran como innovaciones verdes, aunque con ellas se obtenga ese efecto en la práctica.

Distintas organizaciones, como la Organización Mundial de la Propiedad Industrial, la OCDE y otras, han analizado las tecnologías verdes y han tratado de clasificarlas. En su base de datos de patentes, la OCDE utiliza la clasificación que se muestra en la tabla C7.1.

Tabla C7.1. Clasificación de las principales tecnologías verdes utilizada por la OCDE

Tecnología	Descripción
Gestión medioambiental en general	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la contaminación del aire y del agua. Gestión de residuos y descontaminación de suelos. Monitorización de parámetros medioambientales.
Generación de energía a partir de fuentes renovables y combustibles no fósiles	<ul style="list-style-type: none"> Producción de energías a partir de recursos renovables, solar en sus distintas modalidades; eólica; oceánica; hidráulica; geotérmica; y biomasa. Producción de energía a partir de biocombustibles y gases procedentes de residuos.
Tecnologías de combustión con potencial de mitigación del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologías para la mejora de la eficiencia de la combustión, cogeneración; producción de energía mediante ciclos combinados; utilización del calor de incineración de residuos; y otras.
Tecnologías de mitigación del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> Captura, almacenamiento y eliminación de gases de efecto invernadero
Tecnologías con contribución potencial o indirecta a la reducción de emisiones	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de energía. Producción, distribución y almacenamiento de hidrógeno. Pilas de combustible.
Reducción de emisiones y eficiencia del consumo de combustible en el transporte (transporte eficiente y sostenible)	<ul style="list-style-type: none"> Control de emisiones en los motores de combustión interna. Vehículo eléctrico e híbrido. Mejora de la eficiencia en el uso del combustible a través del diseño de los vehículos.
Eficiencia energética en la construcción	<ul style="list-style-type: none"> Elementos o materiales que sirvan para conseguir una mayor eficiencia en el uso de la energía en los edificios, aislamiento; calefacción; e iluminación.

Fuente: "OECD Patent Database". OCDE (2013). Último acceso: abril 2013.

El listado anterior no es exhaustivo, y se puede complementar con, entre otras, las siguientes tecnologías:

- Las tecnologías relacionadas con la mejora de la eficiencia en el uso de activos naturales en la agricultura y silvicultura.
- La denominada química verde.
- La elaboración de envases y materiales biodegradables.
- La producción de cemento ecológico a partir de residuos de otros procesos industriales.

Las clasificaciones de las tecnologías verdes no suelen incluir a las tecnologías resultantes de innovaciones no fundamentadas en la I+D científica, como pueden ser muchas tecnologías organizativas o de negocio, sobre las cuales existe menos información que la disponible para las innovaciones tecnológicas, aunque existen evidencias sobre su creciente importancia.

La innovación verde también comprende el desarrollo de nuevos modelos de negocio, que se suelen implantar en forma de empresas que ofrecen una combinación de producto y de servicio. Los "modelos de negocio verdes" se definen como aquellos que desarrollan bienes y servicios (sistemas) con beneficios para el medio ambiente, consumo reducido de recursos naturales, que generan pocos residuos y que son económicamente viables. Entre ellos se pueden citar los siguientes:

- **Ventas funcionales:** el proveedor vende la funcionalidad del producto en lugar del producto en sí, lo que motiva al fabricante a elaborar bienes y servicios más eficientes y duraderos.
- **Empresas de servicios de ahorro energético:** estas cobran en función de los mismos, lo cual facilita la difu-

sión de equipamientos de ahorro energético ya que el cliente no tiene que adquirirlos.

- **Servicios de gestión química:** estas empresas alcanzan acuerdos a largo plazo para suministrar y gestionar de manera integral los productos químicos del cliente, que paga en función de los servicios suministrados y no en función de la cantidad de productos químicos consumidos, lo que estimula al proveedor a utilizar la menor cantidad de producto posible.

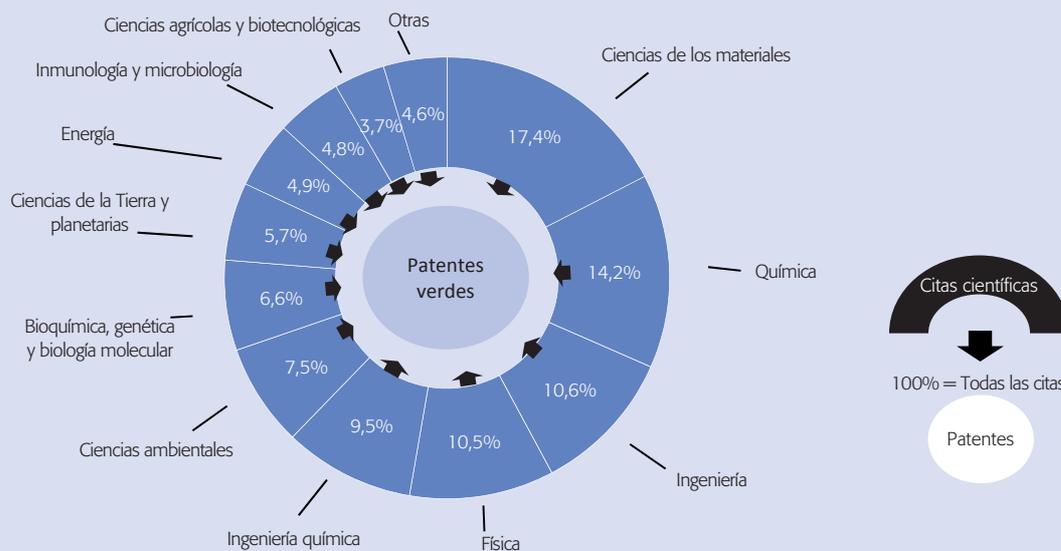
- **Diseño, construcción, financiación y operación:** estos contratos a largo plazo (20-30 años) se aplican sobre instalaciones, tanto edificios o infraestructuras como carreteras, lo que incentiva al uso de sistemas de construcción que precisen menor mantenimiento.
- **Propiedad compartida de productos:** esta modalidad, menos evidente que el resto, supone la propiedad compartida de productos entre varios usuarios, lo que puede dar lugar a innovaciones de producto beneficiosas para el medio ambiente.

Fuente: OEPM y FORA (2010).

La innovación verde no se origina únicamente a partir de áreas de investigación relacionadas con el medio natural (gráfico II.4). Los estudios sobre los campos científicos que influyen la innovación en tecnologías verdes, medidas a través de las patentes, muestran que disciplinas como la química y las ciencias de los materiales son tan relevantes como la investigación en energía o en medio ambiente. Esta constatación es importante en las

decisiones de gasto ya que, para mejorar la innovación verde, será necesario invertir en I+D de distintas disciplinas. De hecho, la mayor parte de la innovación verde proviene de efectos inducidos y transformaciones de resultados de la innovación en otras áreas, tal y como sucede con el impacto de las TIC en sectores como la energía y el transporte.

Gráfico II.4. Disciplinas tecnológicas de las publicaciones científicas mencionadas en las patentes verdes (en % sobre el total de menciones a publicaciones científicas en las patentes), 2000-2007



Fuente: "Measuring innovation - A new perspective". OCDE (2010). "Patent database". OCDE (2010). "Worldwide patent statistical database". EPO (2009).

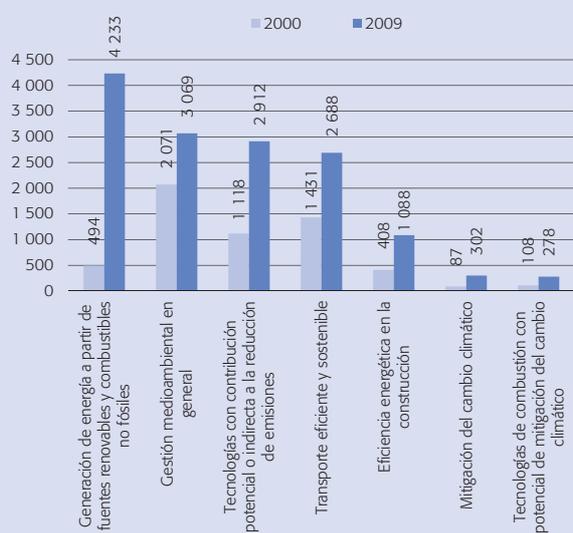
Las patentes en tecnologías verdes

Para analizar la situación de la innovación verde, el indicador que se suele usar es el número de patentes solicitadas relacionadas con las tecnologías verdes. Este indicador, que es en realidad una

medida del resultado de la I+D, se usa para medir la innovación verde porque está públicamente accesible durante un período largo de tiempo y suministra información tecnológica detallada, lo que permite el análisis estadístico desagregado.

Analizando el número de solicitudes de patentes PCT en las principales tecnologías verdes en 2009 (gráfico II.5) el área de innovación más relevante es la relacionada con las energías renovables, seguida de la gestión medioambiental (que comprende el control de la contaminación y la gestión de residuos), de las tecnologías con potencial de reducción de emisiones (sobre todo la relacionada con el almacenamiento de energía) y de las tecnologías de transporte eficiente y sostenible. Entre 2000 y 2009, el número de solicitudes de patentes en el área de energías renovables creció a un ritmo anual medio del 27%, las de vehículo eléctrico e híbrido un 23%, y las de mitigación del cambio climático (captura y almacenamiento de gases de efecto invernadero) un 15% anual, en comparación con el crecimiento anual medio del 5% experimentado en todas las patentes de cualquier área tecnológica durante el mismo período.

Gráfico II.5. Número total de solicitudes de patentes PCT en tecnologías verdes, 2000 y 2009

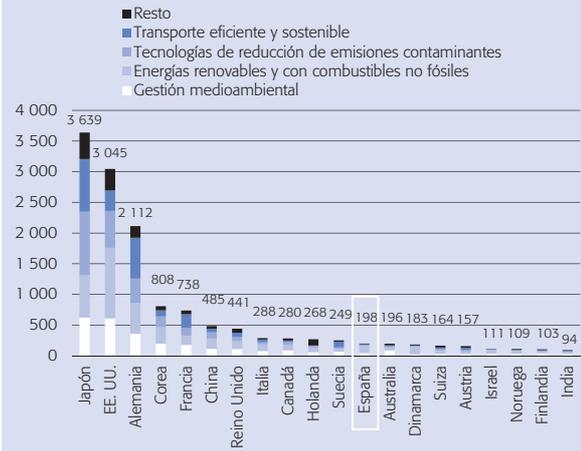


Fuente: "OECD Patent Database". OCDE (2013). Último acceso: abril 2013.

Las invenciones en tecnologías verdes se concentran en los países de la OCDE (gráfico II.6). Algunos países se han especializado en áreas concretas, como Australia en el control de la contaminación de aguas, Dinamarca en energía eólica o España en tecnologías de producción de energía solar.

Los países cuyos residentes solicitaron más patentes PCT verdes en 2009 fueron Japón (sobre todo en las áreas de almacenamiento de energía, eficiencia energética en la edificación y la

Gráfico II.6. Número de solicitudes de patentes PCT en tecnologías verdes por países, 2009



Fuente: "OECD Patent Database". OCDE (2013). Último acceso: abril 2013.

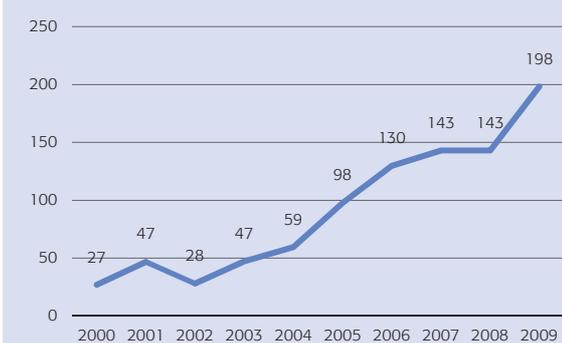
iluminación, y en el vehículo eléctrico e híbrido), seguido por EE. UU. (país muy activo en energías renovables), Alemania, Corea y Francia. España ocupó el duodécimo lugar en la clasificación mundial.

Los países que experimentaron un mayor crecimiento de su actividad de solicitud de patentes verdes entre 2000 y 2009 fueron India, China, España, Italia y Japón.

Europa ocupa un lugar destacado en la invención verde: el 34% de las patentes PCT solicitadas en 2009 en cualquier área relacionada con la mejora del medio ambiente tuvieron un inventor de la UE-27.

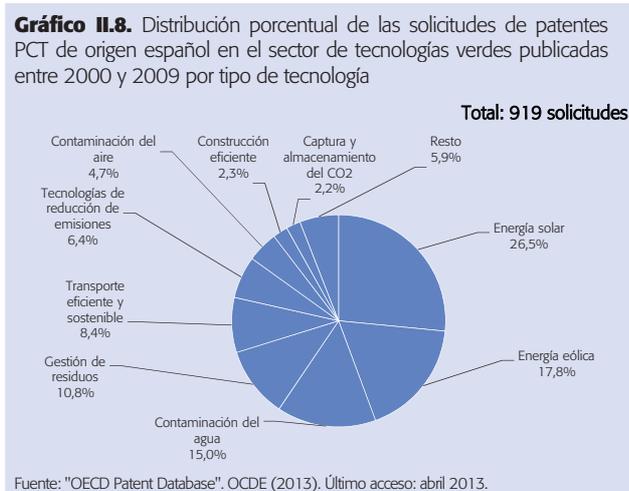
Las solicitudes de patentes PCT de origen español (gráfico II.7) se han multiplicado por 7,4 entre 2000 y 2009. Este crecimiento se ha producido especialmente a partir de 2003.

Gráfico II.7. Número de solicitudes de patentes PCT de origen español publicadas en el sector de tecnologías verdes (2000-2009)



Fuente: "OECD Patent Database". OCDE (2013). Último acceso: abril 2013.

La energía solar (gráfico II.8) es el tipo de tecnología que tiene más solicitudes de patentes PCT de residentes españoles, con el 26,5% del total. Le sigue la energía eólica, con el 17,8%, y las tecnologías relacionadas con la reducción de la contaminación en el agua, con el 15,0%.

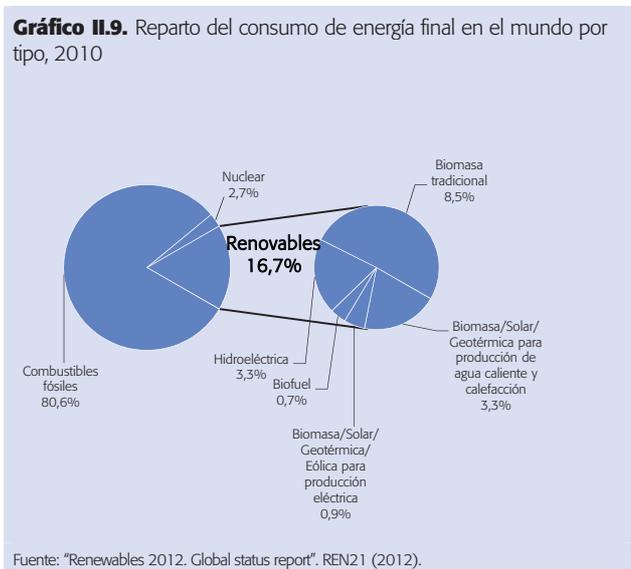


Situación actual y oportunidades de innovación en las principales tecnologías verdes

Seguidamente, se ofrece una visión general sobre el estado de las principales tecnologías verdes en el mundo, así como de las oportunidades más relevantes para la innovación relacionadas con cada una de ellas.

Energías renovables

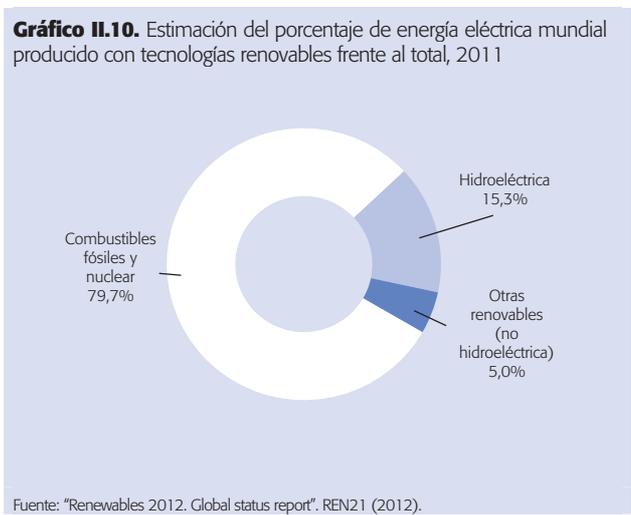
Esta modalidad (gráfico II.9) supuso en 2010 el 16,7% de toda la energía final consumida en el mundo. Las consideradas como energías renovables (hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica para producción de agua caliente, solar térmica para producción de energía eléctrica por concentración, geotérmica, biocombustibles y biomasa para aplicaciones modernas) representaron el 8,2% del total, mientras que la biomasa tradicional (la utilizada principalmente en zonas rurales para producir calor y para cocinar) supuso el restante 8,5%. La producción de energía hidroeléctrica (el 3,3% del total) crece a ritmos bajos pero uniformes desde hace años, y parte de una base importante de potencia instalada, mientras que el resto de energías renovables



modernas (el 4,9% del total) están experimentando un rápido crecimiento en los últimos años.

Las energías renovables supusieron aproximadamente la mitad de la nueva potencia de producción eléctrica instalada en 2011. El 37% de esta nueva potencia instalada fue realizado con tecnologías renovables distintas de la hidroeléctrica, frente al 10% en el año 2004.

En 2011 (gráfico II.10) el 20,3% de la energía eléctrica mundial fue generada con energías renovables, porcentaje en el que se incluye el 5% producido con tecnologías diferentes a la hidroeléctrica.

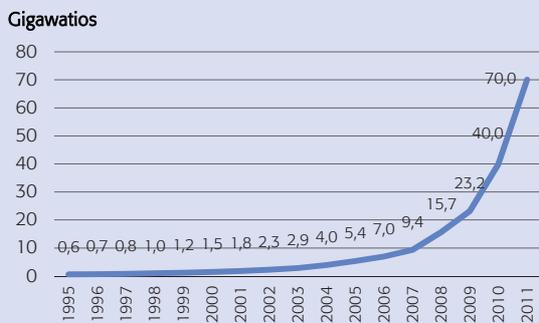


Si se exceptúa la energía hidroeléctrica, China, EE. UU., Alemania, España e Italia fueron los cinco países con mayor capacidad instalada de producción de electricidad con energías renovables. De los 390 GW de capacidad instalada en 2011 en tecnologías de producción de energía renovable no hidroeléctrica, el 79% correspondió a dos tipos: la energía solar fotovoltaica y la energía eólica. Por su importancia, a continuación se comentan algunas de las características principales de estas dos tecnologías, así como las de la biomasa:

■ **Energía solar fotovoltaica:** Su funcionamiento se basa en la conversión directa de la energía de los rayos solares en energía eléctrica, a través de paneles fotovoltaicos. La energía eléctrica generada se conecta a la red general de distribución o se usa para alimentar las necesidades de centros de consumo aislados.

La capacidad instalada en el mundo (gráfico II.11) ha crecido exponencialmente desde hace unos cinco años, impulsada por los incentivos que hasta ahora han utilizado los gobiernos para fomentar este tipo de producción de energía limpia, así como por el descenso de los costes de generación, especialmente de los paneles solares. En 2011 había una capacidad instalada de unos 70 GW, diez veces más que en 2006. En total, se estima que el mercado de energía fotovoltaica en el mundo excede de los 100 000 millones de dólares.

Gráfico II.11. Evolución de la capacidad instalada en energía solar fotovoltaica, 1995-2011

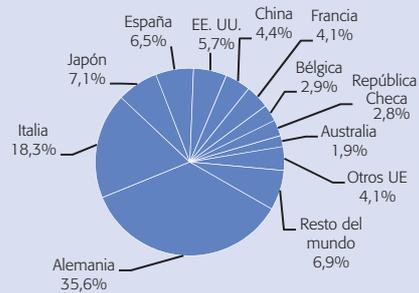


Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

En 2011 (gráfico II.12) los cinco países con mayor capacidad de producción fueron Alemania, Italia, Japón, España y EE. UU., los mismos que en 2010, aunque en ese año España ocupó el segundo lugar e Italia el cuarto. Europa es líder en este

mercado, sobre todo debido a Alemania e Italia, que conjuntamente supusieron el 57% del incremento de capacidad mundial puesto en marcha durante 2011 (30 GW).

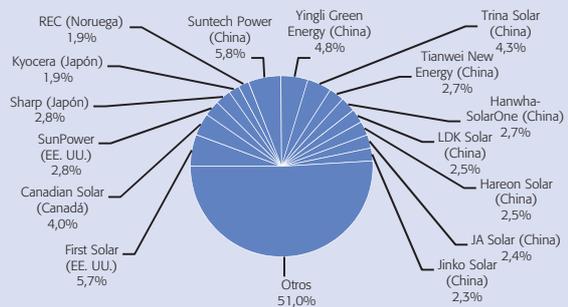
Gráfico II.12. Principales países del mundo por capacidad instalada de producción de energía eléctrica fotovoltaica, en porcentaje sobre el total mundial, 2011



Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

La rentabilidad de la inversión en proyectos de producción eléctrica mediante energía fotovoltaica depende de los incentivos públicos en forma de mayor precio que se ha de pagar por kilovatio/hora producido y del coste de la instalación, en la que los paneles solares suponen un importante porcentaje. En los últimos años (gráfico II.13) el liderazgo en la producción de paneles solares para la industria ha pasado desde EE. UU. a Asia, sobre todo a China y Taiwán.

Gráfico II.13. Cuota de mercado mundial de los principales fabricantes de paneles fotovoltaicos, 2011



Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

Las fábricas europeas están perdiendo cada vez más protagonismo en beneficio de las asiáticas, y así en 2011 doce de los quince mayores fabricantes de paneles solares estaban ubicados en Asia. La empresa china Suntech Power es la mayor fabricante de paneles, después de superar en 2009 a la hasta entonces líder, la estadounidense First Solar.

El precio de los paneles solares no ha dejado de bajar en los últimos años, debido a múltiples factores, y muchas empresas del sector están luchando por llegar a obtener beneficios o incluso por sobrevivir. La innovación orientada a la mejora de la eficiencia de los paneles y a la reducción de su coste de fabricación es clave para la competitividad de los fabricantes.

- **Energía eólica:** La energía eléctrica se produce con unos generadores que giran por el movimiento de unas palas impulsadas, a la manera de una hélice, por la fuerza del viento. La capacidad total existente en el mundo en 2011 (gráfico II.14) era de unos 240 GW, casi diez veces más que en 2001. Es, dentro de las energías renovables, la que más ha crecido en 2011, con 40 GW de capacidad nueva instalada.

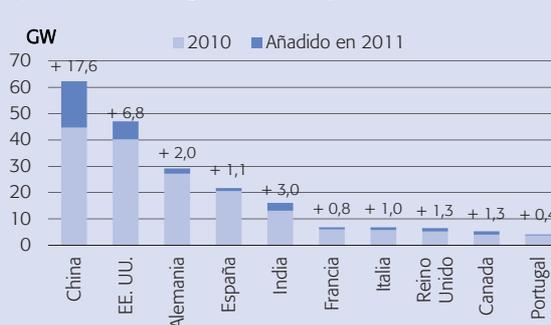
Gráfico II.14. Evolución de la capacidad instalada en energía eólica, 1996-2011



Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

En 2011 (gráfico II.15) los cinco países líderes en esta tecnología de producción fueron China, EE. UU., Alemania, España e India. China fue el país que mayor capacidad añadió durante 2011, con 17,6 GW. Europa es líder en este mercado, repre-

Gráfico II.15. Principales países del mundo por capacidad instalada de producción de energía eólica, 2010 y 2011



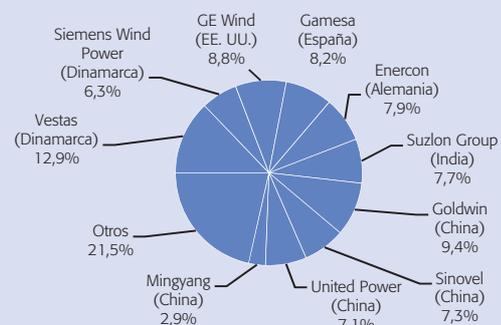
Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

sentando en 2011 el 41% de la capacidad total instalada, aunque cinco años antes este porcentaje era del 51%.

El coste de producción de energía eléctrica de origen eólico ha descendido considerablemente. Esto ha traído consigo que muchos fabricantes de turbinas tengan exceso de capacidad productiva, aunque la caída en los precios de las turbinas también contribuye a que la expansión de esta tecnología se acelere, mejorando su capacidad de competir contra tecnologías de producción alternativas como el gas o el carbón.

Los diez primeros fabricantes de turbinas eólicas en 2011 (gráfico II.16) representan el 80% del mercado, de los cuales cuatro son chinos, cuatro europeos, uno indio y otro estadounidense. Vestas (Dinamarca) es el líder mundial, seguido de Goldwin (China), GE Wind (EE. UU.) y Gamesa (España), que sube cuatro puestos en la clasificación respecto a 2010.

Gráfico II.16. Cuota de mercado mundial de los principales fabricantes de turbinas eólicas, 2011



Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

En este sector cada vez se fabrican e instalan turbinas más grandes y de mayor potencia unitaria, aunque también existe un mercado de turbinas pequeñas para instalaciones aisladas. Otra tendencia, motivada por la escasez de suelo idóneo y por cuestiones relacionadas con la contaminación visual, es la instalación de centrales de producción en el mar (*offshore*), que precisan de turbinas con distintas características a las terrestres.

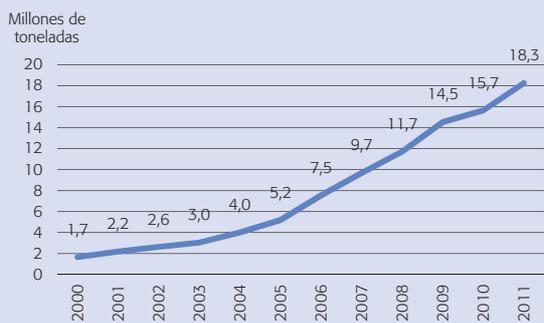
■ **Biomasa**

La biomasa es una tecnología consistente en usar residuos o productos vegetales para producir energía. El 86% de la biomasa se utiliza para cocinar o producir calor en cocinas y equipos tradicionales. Del restante 14%, aproximadamente tres cuartas partes se usan en instalaciones modernas de pro-

ducción de energía y/o electricidad, y el resto se transforma en biocombustibles. El segmento de mayor crecimiento e interés es el de estos dos últimos usos (la denominada biomasa moderna), y a ellos se refieren los comentarios y datos que siguen.

La manera más habitual de utilizar la biomasa sólida como combustible en instalaciones modernas es en forma de *pellets* (gráfico II.17) pequeños cilindros de aglomerado de maderas diversas, obtenidos de residuos, que se procesan para obtener un producto uniforme en tamaño y poder calorífico.

Gráfico II.17. Evolución de la producción mundial de *pellets* de madera, 2000-2011

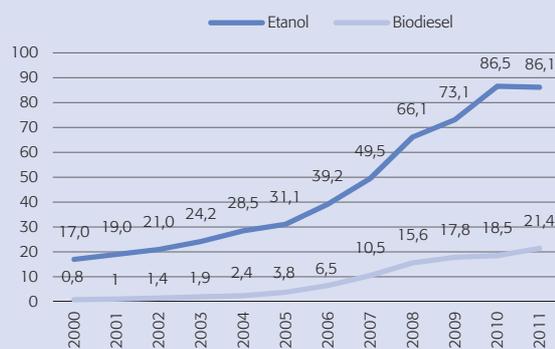


Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

Aunque representan un porcentaje muy pequeño del combustible utilizado, su crecimiento es muy elevado, sobre todo a partir de 2005. Europa consume el 85% de los *pellets* producidos en el mundo, mientras que la producción se concentra en EE. UU., Canadá y Europa. Alrededor del 65% de la producción de *pellets* se destina a la producción de calor, y el 35% restante como combustible en las centrales eléctricas. En 2011, se estima que existía una capacidad instalada de 72 GW de potencia eléctrica, tanto en centrales convencionales como de ciclo combinado, que utilizan biomasa como combustible, en un 88% en forma sólida. En los últimos años, las centrales que utilizan biomasa, como consecuencia de la mejor logística de suministro, han crecido en tamaño unitario.

La otra forma de utilización de la biomasa como fuente de energía es en forma de biocombustible líquido o de biogas. Los biocombustibles líquidos (gráfico II.18) representan el 3% del consumo total de combustibles para automoción, y la producción crece de manera constante, aunque en 2011 la

Gráfico II.18. Evolución de la producción mundial de etanol y biodiesel, 2000-2011



Fuente: "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012).

producción de bioetanol se estancó respecto a 2010. Los mayores productores mundiales de bioetanol son EE. UU. y Brasil, que concentran más del 85% de la producción mundial. Europa en su conjunto lidera la producción de biodiesel, con el 43% del total mundial, aunque los principales países productores son EE. UU., Alemania, Argentina y Brasil.

■ **Otras energías renovables**

Además de las descritas, existen otras tecnologías de producción de energía renovable como la energía solar por concentración, la oceánica, la geotérmica mejorada o los sistemas integrados de producción de energía a partir de biomasa. Estas técnicas están menos desarrolladas que las anteriores, aunque constituyen una fuente importante de oportunidades de innovación.

Vehículo eléctrico e híbrido

El combustible fósil quemado en los motores de los vehículos tradicionales representa entre el 25% y el 30% de las emisiones mundiales de CO₂ a la atmósfera. La reconversión de una parte sustancial de la flota de transporte en vehículos con menor nivel de emisiones de gases de efecto invernadero ofrece, por tanto, un potencial importante para reducir dichos niveles de emisiones. El vehículo eléctrico, junto con los híbridos (que funcionan combinando un motor de combustión tradicional con otro eléctrico), los propulsados por hidrógeno y los automóviles con motores de combustión interna de alta eficiencia son las cuatro tecnologías básicas que la industria automovilística está explorando en este terreno. Las cuatro soluciones son sustitutivas entre sí.

La tecnología de los motores de hidrógeno, a pesar de que existen en el mercado algunos modelos, está todavía poco madura, situación que perdurará aún en los próximos 10-20 años. Por su parte, la mejora de la eficiencia de los motores de combustión convencionales, que continuarán siendo mayoritarios en las próximas décadas, continúa avanzando a través de las mejoras en las técnicas de inyección de combustible y otras.

A pesar del impulso político a su desarrollo, lo cierto es que el vehículo eléctrico puro es hoy en día un proyecto más que una realidad. En 2009 se vendieron en el mundo menos de 10 000 unidades, un porcentaje despreciable del total de automóviles puestos en el mercado. El vehículo híbrido, con una flota global de 2,5 millones de unidades, representó únicamente el 0,3% del conjunto de vehículos existentes en el mundo ese año.

Las previsiones de venta de automóviles eléctricos e híbridos a largo plazo presentan una gran variabilidad, existiendo estimaciones, según las distintas fuentes, que fluctúan desde porcentajes muy pequeños hasta el 50% (Agencia Internacional de la Energía, IEA) o el 65% (Greenpeace) de las ventas totales de automóviles en 2050. Las previsiones a más corto plazo también son muy dispersas. La cuota de mercado estimada de vehículos eléctricos e híbridos en 2020 oscila entre el 1,5% pronosticado por Volkswagen y el 10% que prevé Renault.

Todas las previsiones convergen en que la mayoría de vehículos eléctricos que se vendan en las próximas décadas serán híbridos. A pesar de tener un nivel cero de emisiones, el vehículo eléctrico puro se enfrenta a importantes barreras en su desarrollo: el coste, ya que el precio de un vehículo eléctrico es actualmente 2,5 veces más elevado que el de uno tradicional de prestaciones comparables; la baja autonomía, derivada de la reducida duración de las baterías actuales; y el reducido tamaño de los vehículos, impuesto por la necesidad de reducir el peso. Con estas barreras, una de las principales áreas de innovación es la del desarrollo de baterías más eficientes, de mayor potencia y capacidad de almacenamiento, ya que este elemento influye en el coste, en la autonomía, en la rapidez de carga y en el peso de los vehículos.

La normalización también va a jugar un papel importante en el desarrollo del vehículo eléctrico, sobre todo la relacionada con la

estandarización básica de la tecnología y diseño dominantes y con la compatibilidad entre los vehículos y las estaciones de carga de baterías.

La información sobre los hábitos de uso de los vehículos proporcionará los datos necesarios para una adecuada gestión de los picos de la demanda eléctrica que se requerirá para las recargas de las baterías, otro importante aspecto a tener en cuenta.

El desconocimiento por parte de los consumidores sobre las prestaciones y la adecuación de los vehículos eléctricos a sus necesidades es una dificultad añadida para realizar previsiones de mercado fiables sobre la demanda real que tendrá este tipo de vehículo en el futuro, aunque sus beneficios para el medio ambiente hacen que los gobiernos de todo el mundo estén implantando medidas incentivadoras para su desarrollo y su utilización.

Captura y almacenamiento de carbono

La captura y almacenamiento de carbono (CCS, en sus siglas en inglés) consiste en retirar de las emisiones, sobre todo de las del sector energético y grandes plantas industriales, el CO₂ contenido en las mismas, concentrarlo, transportarlo y almacenarlo antes de que llegue a la atmósfera. Supone una variación radical en el concepto del control del cambio climático, en el sentido de que éste se ha basado de manera habitual en la mejora de la eficiencia energética de las centrales convencionales y en el uso de energías renovables.

Existen a fecha actual tres tecnologías básicas de captura de carbono (postcombustión, oxi-combustión y precombustión), en diferentes estados de desarrollo, y muchas más en proceso de investigación. Las tres tecnologías difieren sustancialmente en sus ventajas e inconvenientes, funcionamiento, tecnología subyacente, retos tecnológicos, sectores de aplicación y empresas que están detrás de su desarrollo, aunque compartan también elementos comunes como el método de transporte y almacenamiento. Los expertos prevén que las tres coexistirán aunque se demuestre que alguna de ellas es más efectiva en términos de coste-beneficio.

Existen ocho proyectos de CCS operativos en el mundo, ubicados en EE. UU. (4), Noruega (2), Canadá (1) y Argelia (1). De acuer-

do a los datos del Global Carbon Capture and Storage Institute, en enero de 2013 existían unos setenta proyectos de construcción de plantas integradas de CCS por todo el mundo. Más de la mitad de ellos se implantarían en instalaciones de producción eléctrica, seguidas por las plantas de tratamiento de gas. Estos dos son los dos segmentos de mercado principales, junto con las instalaciones en industrias de fabricación de acero, cemento, de refinado de petróleo, química y papel. El mercado de CCS es potencialmente grande, pero aún está sin desarrollar.

Las tecnologías CCS tienen un alto valor, porque permiten mitigar los efectos perjudiciales para el medio ambiente que aparecen como consecuencia del uso de procesos de producción de energía con un alto grado de emisiones de gases de efecto invernadero.

En el estado en el que se encuentra esta tecnología, la innovación probablemente se concentrará en los siguientes aspectos:

- Desarrollo de las tecnologías de CCS, ya sea perfeccionando las alternativas actuales o con nuevas opciones que puedan surgir.
- Integración de los sistemas de captura, transporte y almacenamiento de carbono.
- Diseño de sistemas flexibles que puedan ser utilizados en distintos sectores (energía, industria, etc.).
- Investigación en técnicas de escalado para pasar del estadio de planta piloto a instalación industrial.

Las tecnologías CCS están sometidas a una importante incertidumbre regulatoria, sobre todo relacionada con la seguridad del transporte y el almacenamiento y con su aceptación por parte de la opinión pública, por la posible percepción por parte de ésta de que las plantas puedan ser peligrosas en caso de accidente.

Industria de los residuos

La eliminación de residuos sólidos, que es el elemento más relevante dentro de este sector, ha evolucionado durante los últimos veinte años hacia un menor traslado a vertedero y un mayor uso de técnicas de reciclado, incineración y prevención en origen con el objetivo de generar menores cantidades a gestionar. Esto se ha acentuado en los últimos años, fruto del alto precio

del terreno en zonas densamente pobladas y de una mayor preocupación por los temas de salud y medioambientales. Hoy en día, el reciclado es la opción prioritaria en la mayoría de países, a pesar de que los vertederos continúan siendo el método más habitual para deshacerse de los residuos urbanos. En 2004, según la Agencia Europea para el Medio ambiente (EEA), en los países de Europa el 45% de los residuos generados fueron almacenados en vertederos, el 18% incinerado y el resto reciclados, aunque con grandes variaciones entre países.

La innovación en el sector está muy influenciada por las políticas y leyes medioambientales. El análisis de las patentes solicitadas en tecnologías de reciclado de residuos a nivel general y desagregado por algunos de los principales tipos de residuo (embalajes de plástico y papel, automóviles para desguace y basura orgánica) revela que después de un pico experimentado a finales de la década de 1980 y principios de la de 1990 el número de solicitudes de patentes ha caído en los últimos años. Muy probablemente, el sector ha alcanzado la maduración tecnológica y las actividades innovadoras no repuntarán mientras no surjan nuevas normativas que inciten a las empresas del sector a volver a iniciarlas.

Química verde

La OCDE define la química verde como el diseño, fabricación y uso de productos y procesos químicos más efectivos, eficientes, seguros y más beneficiosos para el medio ambiente. La química verde persigue elaborar productos más seguros para la salud humana y para la sostenibilidad de los activos naturales a través de:

- La utilización de materias primas y reactivos poco nocivos.
- La mejora de la eficiencia en el uso de los materiales en los procesos químicos.
- El empleo preferente de materias primas renovables o recicladas para sustituir a las basadas en combustibles fósiles y minería.
- El diseño de productos químicos con posibilidad de reutilización o reciclaje.

La química verde cubre múltiples áreas, dentro de las cuales las más relevantes son las siguientes:

- **Materias primas industriales:** El 90% de los derivados químicos orgánicos proceden del petróleo. Asimismo, el 90% de las necesidades energéticas mundiales se cubren con fuentes no renovables. La química verde puede contribuir a reducir estos porcentajes utilizando, en lo posible, materias primas diferentes al petróleo para sus productos, así como desarrollando combustibles a partir de fuentes renovables, como el biodiesel, incluso desarrollando éste con biomásas diferentes a las alimentarias, como los residuos de la madera que se producen en la fabricación de papel.
- **Disolventes:** Constituyen el gran reto de la química verde, puesto que en la producción de productos farmacéuticos y en los procesos de química fina suponen la mayor parte de los residuos. En este campo existe una actividad de I+D importante, tanto en el desarrollo de nuevos disolventes no tóxicos como en el de procesos que exijan un menor uso de dichos compuestos.
- **Nuevas vías de síntesis y catálisis de productos químicos:** Modificación de los procesos de síntesis química y empleo de nuevos catalizadores que permitan obtener los productos químicos con menores gastos energéticos, mayor eficiencia y menor cantidad de residuos.

En el sector químico se utilizan de manera generalizada los instrumentos de protección de la propiedad industrial. En función del número de patentes solicitadas por las empresas de dicho sector, existen dos áreas de gran crecimiento en los últimos años:

- Celdas de combustible biológicas
- Plásticos verdes

La aplicación industrial de la biotecnología (biotecnología blanca) constituye un área clave para la química verde, con importantes oportunidades en el campo de la síntesis biológica de medicamentos, plásticos y otras.

El papel de las tecnologías horizontales

Existen algunas tecnologías horizontales, como las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), la biotecnología o la nanotecnología, que pueden contribuir al crecimiento verde, ya sea directamente o como facilitadoras de innovaciones verdes en otras áreas.

Tecnologías de la información y las telecomunicaciones

Las TIC se pueden aplicar para apoyar al crecimiento verde sobre todo en los sectores manufactureros, energía, transporte y construcción.

Las TIC tienen impacto directo en el crecimiento verde, a través del efecto de la fabricación de equipos y de su uso sobre el medio ambiente. El tratamiento de los residuos de los equipos electrónicos de desecho es un reto cada vez mayor en los países en desarrollo y emergentes.

Por otro lado, las TIC también afectan indirectamente al crecimiento verde porque a través de su uso en actividades económicas o sociales se pueden producir impactos positivos o negativos sobre el medio ambiente. Estos impactos indirectos se pueden clasificar en cuatro tipos:

- **Optimización:** Cuando se consiguen mejoras de eficiencia en el uso de los activos naturales como efecto de la aplicación de las TIC.
- **Desmaterialización y sustitución:** Este efecto se produce al digitalizar elementos físicos (soportes para música, papel, etc.) o al sustituir actividades físicas por equivalentes electrónicas, como sucede, por ejemplo, al realizar una videoconferencia en lugar de un viaje de trabajo.
- **Inducción:** Cuando, gracias a las TIC, se ayuda a aumentar la demanda de productos menos agresivos para el medio ambiente.
- **Degradación:** A veces, el uso de las TIC en los productos hace que sean más complicados de reciclar. Este es el caso de los neumáticos equipados con sensores que requieren de un sistema especial de gestión de residuos.

Las TIC tienen también impactos indirectos de carácter sistémico, que afectan al comportamiento del consumidor ante el crecimiento verde:

- Posibilitando la recogida e interpretación de datos sobre los activos naturales que sean de utilidad para la toma de decisiones.
- Permitiendo sistemas de fijación de precios dinámicos (por ejemplo, de la energía) que induzcan a los consumidores a reaccionar a los cambios de precio y utilizar los recursos cuando sea menos perjudicial para el medio ambiente.
- Cambiando hábitos de consumo, como los derivados de la revolución digital, que ha permitido utilizar muchos menos activos físicos.
- En sentido negativo, produciendo efectos rebote, como el que se puede producir al aumentar la eficiencia energética de un producto. El efecto rebote aparecería si ese aumento hace que el producto se consuma más y como resultado global se utiliza una mayor cantidad de energía.

Las TIC juegan un importante papel en la gestión de las redes de distribución de energía eléctrica, área en la cual se pueden conseguir importantes ahorros.

Por último, citar que las TIC se pueden aplicar también a la gestión inteligente de los sistemas de transporte y del consumo de agua y a la monitorización de la biodiversidad a través de sensores, entre otras áreas relacionadas con el crecimiento verde.

Biotecnología y nanotecnología

La biotecnología y la nanotecnología son dos disciplinas tecnológicas que, al igual que las TIC, afectan de diversos modos al crecimiento verde.

- La **biotecnología** puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de bio-

combustibles de nueva generación a partir de residuos o de algas. También tiene numerosas posibilidades de aplicación en los procesos químicos, en la elaboración de materiales o en el sector energía. Además existen tecnologías basadas en el uso de bacterias para limpiar suelos contaminados, purificar aguas, neutralizar residuos, etc.

- Por su parte, la **nanotecnología** tiene múltiples rangos de aplicación en el crecimiento verde, desde el desarrollo de tecnologías y materiales limpios para el sector automoción, sensores medioambientales y regeneración de suelos, baterías, materiales y tecnologías de construcción y depuración de aguas.

La nanotecnología es fuente de innovaciones radicales que, en conjunto con otras tecnologías como las TIC y la propia biotecnología, pueden ser origen de nuevas empresas y sectores.

El verdadero potencial de estas tecnologías horizontales para el crecimiento verde, de hecho, se pondrá de manifiesto en su totalidad cuando se logre la convergencia entre las tres. Esta convergencia posibilitará no solo un número mayor de aplicaciones sino, además, un mejor retomo de la inversión en las mismas, tanto de carácter público como privado.

Resumen de las áreas de oportunidad identificadas

La tabla II.1 muestra una síntesis de las oportunidades comentadas para cada tecnología verde analizada. El listado no pretende ser un compendio exhaustivo de posibilidades de innovación en el marco del crecimiento verde, sino servir de ejemplo para ilustrar el importante papel que juega la innovación verde como fuente de nuevos productos, procesos y sistemas de organización y gestión, que pueden comercializarse y constituirse en mercados de gran volumen si se explotan en las circunstancias apropiadas.

Tabla II.1. Resumen de algunas áreas de oportunidad para la innovación verde

Tecnología	Oportunidades de innovación verde (no exhaustivo)
Energías renovables	<ul style="list-style-type: none"> • Turbinas eólicas de alta potencia • Turbinas eólicas para plataformas <i>offshore</i> • Paneles solares eficientes • Sistemas de almacenamiento de energía • Quemadores de <i>pellets</i> • Producción de biocombustibles a partir de vegetales no alimentarios
Vehículo eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Baterías eléctricas • Sistemas electrónicos de control • Sistemas de carga rápida de baterías • Desarrollo de infraestructuras de carga de baterías • Sistemas de gestión de "picos" de utilización de energía eléctrica
Captura y almacenamiento de carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevas tecnologías de extracción de CO₂ • Nuevos sistemas de transporte y almacenamiento de CO₂ • Integración de sistemas CSS • Recuperación mejorada de hidrocarburos por inyección de CO₂ • Celdas de combustible biológico
Química verde	<ul style="list-style-type: none"> • Plásticos verdes • Catalizadores ecológicos • Nuevos disolventes • Nuevos procesos eficientes en términos de uso de energía y materiales
Industria de los residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos sistemas de reciclado y valorización de residuos sólidos urbanos • Reciclado de componentes electrónicos • Nuevos sistemas de reciclado de vehículos
TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores inteligentes para redes de transporte y distribución de energía eléctrica • Sensores para la gestión del agua y de la biodiversidad • Sensores inteligentes para aplicaciones agrícolas • Sistemas de control de tráfico de vehículos
Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de descontaminación de suelos • Producción de biomateriales • Depuración de aguas • Producción de biocombustibles • Sensores medioambientales
Nanotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Catalizadores para la industria automovilística • Nanofibras celulósicas para nuevos materiales • Baterías eléctricas • Aplicaciones en agricultura • Nanoproductos verdes: LEDs, recubrimientos, etc.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en los documentos: "Fostering innovation for green growth". OCDE (2011); "Renewables 2012. Global status report". REN21 (2012); "Energy and climate policy". OCDE (2012); "Better policies to support eco-innovation". OCDE (2011); "Environmental policy, technological innovation and patents". OCDE (2008); e "Invention and transfer of environmental technologies". OCDE (2011).

Conclusiones

La población mundial aumentará de modo sustancial en las próximas décadas, y para satisfacer sus necesidades será necesario seguir creciendo, tanto económicamente como en términos de desarrollo humano. De seguir con los patrones de crecimiento actuales, existe un consenso entre los expertos sobre el hecho de que llegará un momento en el cual el crecimiento económico y el desarrollo humano se pueden ver limitados por el agotamiento o el deterioro irreversible de los activos naturales en los que en gran parte se fundamentan. Por ello, la mayoría de los países

están diseñando planes y normativas dirigidos a impulsar cambios en sus sistemas productivos y para asegurar la sostenibilidad de los activos naturales, del propio crecimiento económico y del desarrollo humano. Esto va a requerir que las empresas, los gobiernos y la sociedad en general introduzcan cambios en sus modelos de negocio, de organización y de consumo.

La innovación juega un papel fundamental en todo este proceso de transformación de los modelos de crecimiento, ya que provee al sistema económico de los productos, procesos y métodos de gestión que lo hacen posible. A la vez, constituye una fuente de oportunidades de negocio que surgen como consecuencia del propio proceso de cambio.

Para asegurar una correcta transición desde un modelo de crecimiento tradicional hacia otro basado en los principios del crecimiento verde, la OCDE considera que hay que tener en cuenta algunos aspectos importantes:

■ Valorar adecuadamente los activos naturales

La transformación productiva no se llevará a cabo si las empresas no tienen incentivos para desarrollar productos y servicios utilizando procesos y modelos organizativos verdes. En otras palabras, si producir consumiendo activos naturales de modo poco eficiente resulta más barato que hacerlo introduciendo cambios que mejoren la eficiencia en ese consumo, se seguirán usando los métodos tradicionales o mejorados pero sin tener en cuenta el gasto de capital natural que lleven asociados. Para solucionar este problema es necesario valorar correctamente el coste del consumo de los activos naturales e introducirlo en el proceso de toma de decisiones empresariales. El mercado, por sí solo, se ha mostrado ineficaz para realizar esas valoraciones de manera adecuada, por lo que la intervención pública se hace necesaria para conseguir fijar los precios de un modo correcto.

■ Adoptar un enfoque global

Los problemas derivados del deterioro del capital natural son de carácter mundial, y por tanto las soluciones también deben serlo. La cooperación entre los países desarrollados y los países en desarrollo constituye un requisito para una implantación eficaz del crecimiento verde en el mundo. La transferencia de tecnología entre países es uno de los aspectos clave, por lo que hay que establecer mecanismos para que las empresas propietarias de la tecnología tengan una mínima seguridad jurídica en aspectos como las regulaciones y la protección de la propiedad industrial.

■ Explotar el potencial de colaboración público-privada

Las administraciones públicas, por su poder regulatorio y su potencial inversor, son un factor fundamental en el impulso del crecimiento verde. En un entorno como el actual, caracterizado por presupuestos públicos cada vez más restrictivos, la colaboración público-privada es básica para financiar la inversión necesaria para conseguir un modelo de crecimiento ver-

de. Para que esta colaboración sea eficaz, hay que introducir cambios, muchos de ellos relacionados con la cultura, tanto en las administraciones públicas como en las instituciones privadas de inversión

■ Adoptar posturas de neutralidad tecnológica

Muchas tecnologías verdes están en fase de desarrollo, existiendo diferentes alternativas para conseguir un mismo objetivo. Las administraciones públicas deben tener especial cuidado en no favorecer, a través de sus normativas o de la compra pública innovadora, a ninguna trayectoria tecnológica específica, dejando que sea el mercado el que defina cuál es la más adecuada para resolver el problema al que esté dirigida. También deben poner atención en no dificultar el desarrollo de tecnologías alternativas a las tradicionales en sectores dominados por grandes empresas, como el sector energía o transporte.

■ Considerar las características especiales de la innovación verde

Las empresas que decidan emprender proyectos de innovación verde deben considerar el potencial de la innovación no tecnológica, que es importante y que puede dar lugar a nuevos modelos de negocio basados en combinaciones producto-servicio. También tienen que tener en cuenta que la innovación verde tiene barreras adicionales a la innovación tradicional (mayor incertidumbre tecnológica, regulaciones, etc.) y, normalmente, plazos de rentabilidad más largos, por lo que se han de introducir planes de gestión de riesgos en el diseño de los proyectos.

■ Impulsar la coordinación a todos los niveles

La coordinación entre el mundo académico y el empresarial a la hora de desarrollar y explotar el potencial de las tecnologías verdes es esencial, por la inexistencia de tecnologías dominantes en muchas aplicaciones y porque la implantación de las tecnologías en el mercado es tan fundamental como su desarrollo. La coordinación entre organismos de la administración pública es también muy importante para elaborar políticas de crecimiento verde adecuadas, que suelen afectar a varios departamentos ministeriales.

■ Aprovechar las oportunidades de cooperación

Las empresas deben explotar las posibilidades de cooperación en I+D, sobre todo en entornos de alta incertidumbre. En el segmento CCS, por ejemplo, la cooperación puede servir para definir las tecnologías con mayor potencial e influir en normativas, aspectos que son fundamentales para crear mercados para estas tecnologías. En relación con este punto, se ha demostrado que compartir información aumenta de manera exponencial el *stock* de conocimiento sobre una tecnología,

frente al que existiría si cada empresa reservara su *know-how* para ella misma.

■ Concienciar a los ciudadanos

Por último, la concienciación ciudadana, en forma de información sobre el impacto en el medio ambiente y las ventajas de uso de las diferentes tecnologías, es otro aspecto clave para que se desarrollen mercados para los productos y servicios verdes. Esta información debe ser proporcionada tanto por las administraciones públicas como por el sector empresarial.

III. Tecnología y empresa

En la primera parte de este capítulo se analizan las actividades de I+D y de innovación tecnológica realizadas por las empresas españolas¹ y su reparto, regional, sectorial y según el tamaño de la empresa. A continuación se revisan aspectos como la financiación de las actividades innovadoras del sector empresarial y la creación de empresas de base tecnológica.

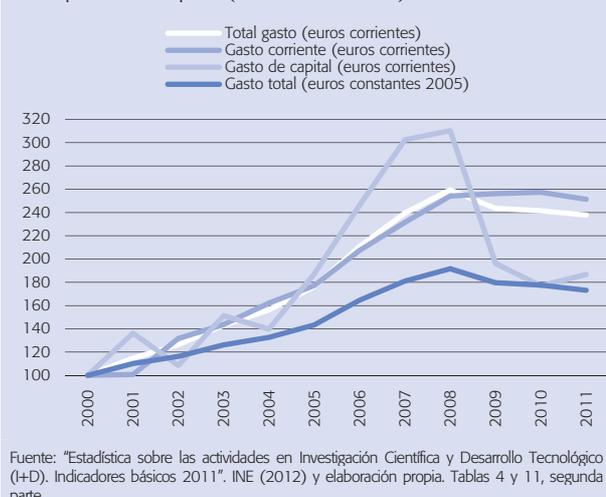
El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España

El gasto en I+D de las empresas españolas, que creció durante el período 2000-2008 a tasas superiores al 10% anual, cayó por primera vez en 2009 (gráfico III.1, tabla 2) y volvió a hacerlo en 2010 y en 2011, hasta situarse en los 7396 millones de euros, cifra que es inferior al gasto ejecutado en 2007. La reducción más intensa del gasto, 6,3%, se produjo en 2009; se ralentizó algo el ritmo de caída en 2010, con un descenso de solamente el 0,8%, y se vuelve a acelerar en 2011, con una caída del 1,5% respecto a 2010.

Es de destacar que la caída del gasto de I+D experimentada en 2009 y 2010 se debió a la drástica reducción de los gastos de capital, mientras que los gastos corrientes, que incluyen las retribuciones al personal con actividad de I+D, siguieron creciendo, aunque a menor ritmo, en esos dos años. Esto apuntaba a que la crisis no había tenido todavía como consecuencia el desmantelamiento de la I+D empresarial. Pero en 2011 se observa por primera vez un descenso del gasto corriente, del 2,4%.

¹ El sector empresarial en este capítulo está formado, esencialmente, por empresas privadas, aunque comprende también las de titularidad pública, cuya actividad principal consista en la producción de bienes y servicios destinados a la venta. También contribuyen al gasto privado en I+D las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), aunque el gasto ejecutado por estas se mantiene desde 2002 en niveles inferiores al 0,5% del ejecutado por las empresas.

Gráfico III.1. Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por el sector privado en España (índice 100 = 2000)

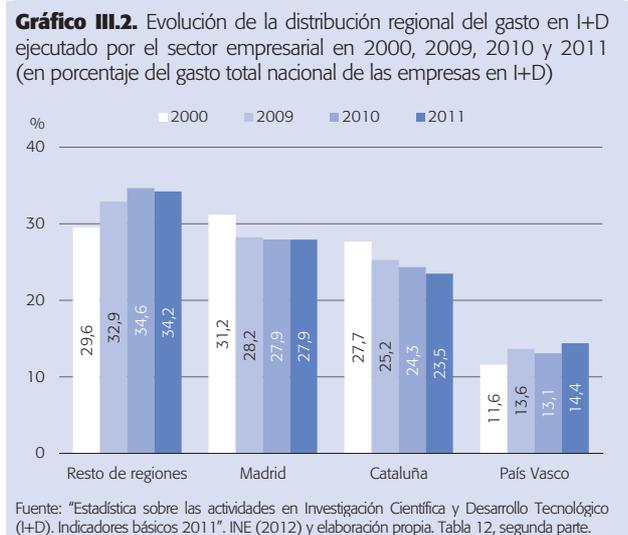


Este descenso, junto con los que se venían produciendo en el número de investigadores empresariales (del 0,5% en 2009, 1,7% en 2010 y 1,0% en 2011, tabla 34) sugieren que la crisis empieza ya a afectar apreciablemente a la actividad investigadora de las empresas.

En términos de PIB (tabla 3), el gasto empresarial en I+D cae en 2011 al 0,70%, dos centésimas de punto por debajo de la cifra de 2010, bajando el esfuerzo a un nivel inferior al que se realizaba en 2007. En cambio, aumenta su peso porcentual respecto al gasto total en I+D en España, por la reducción del gasto del sector público. En 2011 el sector empresarial ejecutó el 52,1% del gasto total, seis décimas de punto por encima de la cifra de 2010, pero todavía a 3,8 puntos del 55,9%, valor máximo alcanzado en 2007. El peso de la I+D empresarial en el conjunto de la I+D española en los años 2000 a 2008 fue en promedio el 54,6%.

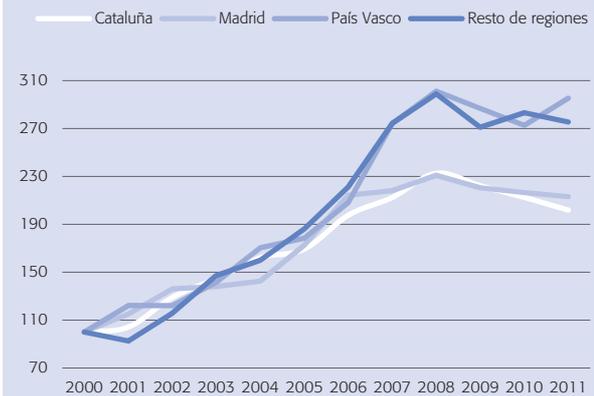
La distribución regional del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España

Madrid, Cataluña y el País Vasco siguen concentrando en 2011 la mayor parte del gasto empresarial en I+D, el 65,8% del total de España, un porcentaje muy parecido al del año anterior (65,4%). Puede verse (gráfico III.2) que el mantenimiento del peso del conjunto de estas tres comunidades se ha debido al ascenso del País Vasco, que ha pasado de ejecutar el 13,1% del total en 2010 al 14,4% en 2011, más que compensando la bajada de Cataluña, mientras Madrid mantiene un peso idéntico al del año anterior.



La evolución del gasto empresarial en I+D en este conjunto de regiones se muestra en el gráfico III.3. Es patente el frenazo del crecimiento experimentado en todas las regiones en 2008, y que a partir de entonces, Madrid y Cataluña redujeron su gasto cada año, mientras en las demás regiones esta reducción no fue tan continua. El resultado es que, en 2011, el gasto empresarial en I+D en Cataluña es un 13,2% inferior al del máximo de 2008; un 7,7% inferior en Madrid, 7,9% inferior en el resto de las regiones, y solamente un 1,9% inferior en el País Vasco, que con un crecimiento del 8,3% en 2011 prácticamente ha igualado su cifra de 2008.

Gráfico III.3. Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial español por comunidades autónomas, en euros corrientes; índice 100 = 2000

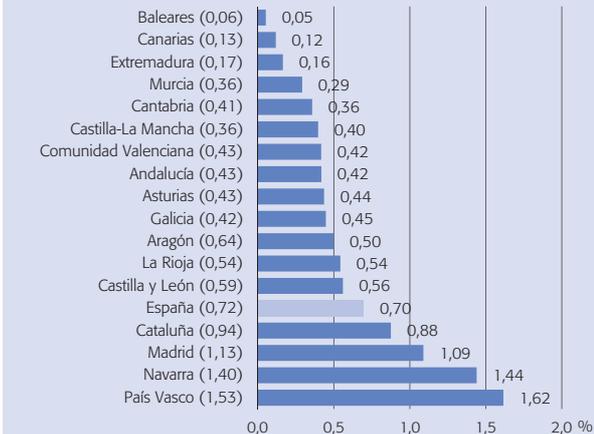


Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 13, segunda parte.

Con ello, la evolución más dinámica del gasto empresarial en I+D entre 2000 y 2011 ha sido la del País Vasco, donde creció el 195%, seguida por la del conjunto de las otras regiones, que crecieron el 175%. En Madrid y Cataluña, el crecimiento total en este período fue del 113% y el 102%, respectivamente.

Más significativo que el peso de cada región en la I+D del conjunto de España, es su esfuerzo, medido como porcentaje del PIB del gasto dedicado a I+D empresarial (gráfico III.4). Siguen en cabeza, con esfuerzos superiores a la media nacional (0,70%), las tres regiones citadas, a las que se añade Navarra; pero el orden es ahora distinto, encabezado por el País Vasco

Gráfico III.4. 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 2008), 2011. Entre paréntesis datos 2010

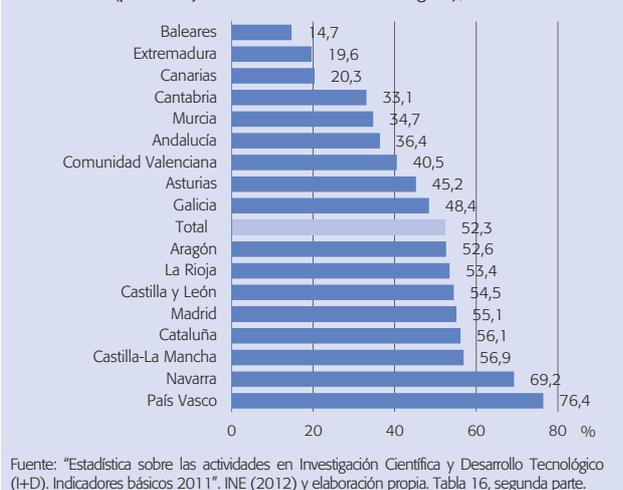


Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

(1,62%), seguido por Navarra (1,44%), Madrid (1,09%) y Cataluña (0,88%). Es de destacar que, mientras el esfuerzo empresarial en I+D disminuyó en 2011 en Madrid y Cataluña, en el País Vasco y Navarra aumentó. Estas dos comunidades, junto con Castilla-La Mancha, Asturias y Galicia, han sido las únicas que aumentaron su esfuerzo en 2011, de modo que en el conjunto de España, el esfuerzo total se redujo, del 0,72% al 0,70%.

Si se examina el reparto del gasto en I+D de cada región entre los sectores privado y público (gráfico III.5), solo el País Vasco y Navarra, con el 76,4% y 69,2% de gasto empresarial, respectivamente, superan el criterio de dos tercios/un tercio propuesto como objetivo para la UE en la Cumbre de Barcelona. En España en su conjunto, el peso de la I+D privada (empresas e IPSFL) fue en 2011 el 52,3% (tabla 16).

Gráfico III.5. Peso del gasto empresarial en I+D por comunidades autónomas (porcentaje sobre el total de cada región), 2011

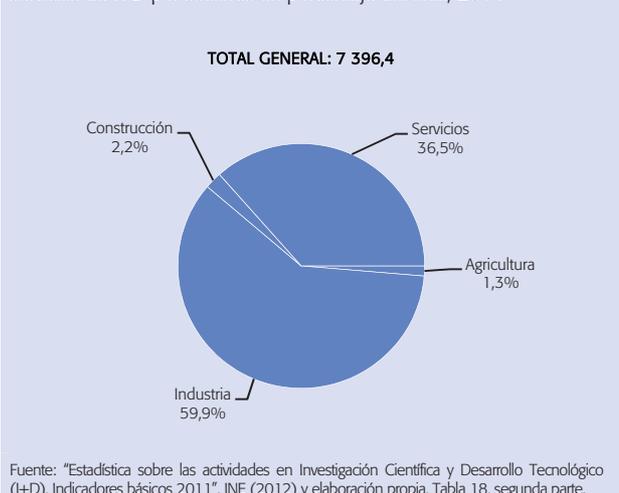


La distribución sectorial del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España

Las empresas españolas ejecutaron en 2011 un gasto en I+D por un importe total de 7396 millones de euros, de los cuales 1451 fueron ejecutados por el sector de servicios de I+D. De estos, 153 millones tuvieron como destino el propio sector, y el

resto fue vendido a otros sectores productivos.² Una vez atribuido el gasto ejecutado por este sector a sus sectores clientes, el desglose del gasto total por grandes ramas de actividad (gráfico III.6), es un 59,9% de industria, 36,5% de servicios, 2,2% de construcción y 1,3% de agricultura. Si el gasto ejecutado por el sector de servicios de I+D para otros sectores se atribuyese íntegramente a la rama de servicios, esta rama acumularía el 48,1% del total, mientras que industria, al externalizar parte de su actividad de I+D, sería responsable solamente del 49,0%.

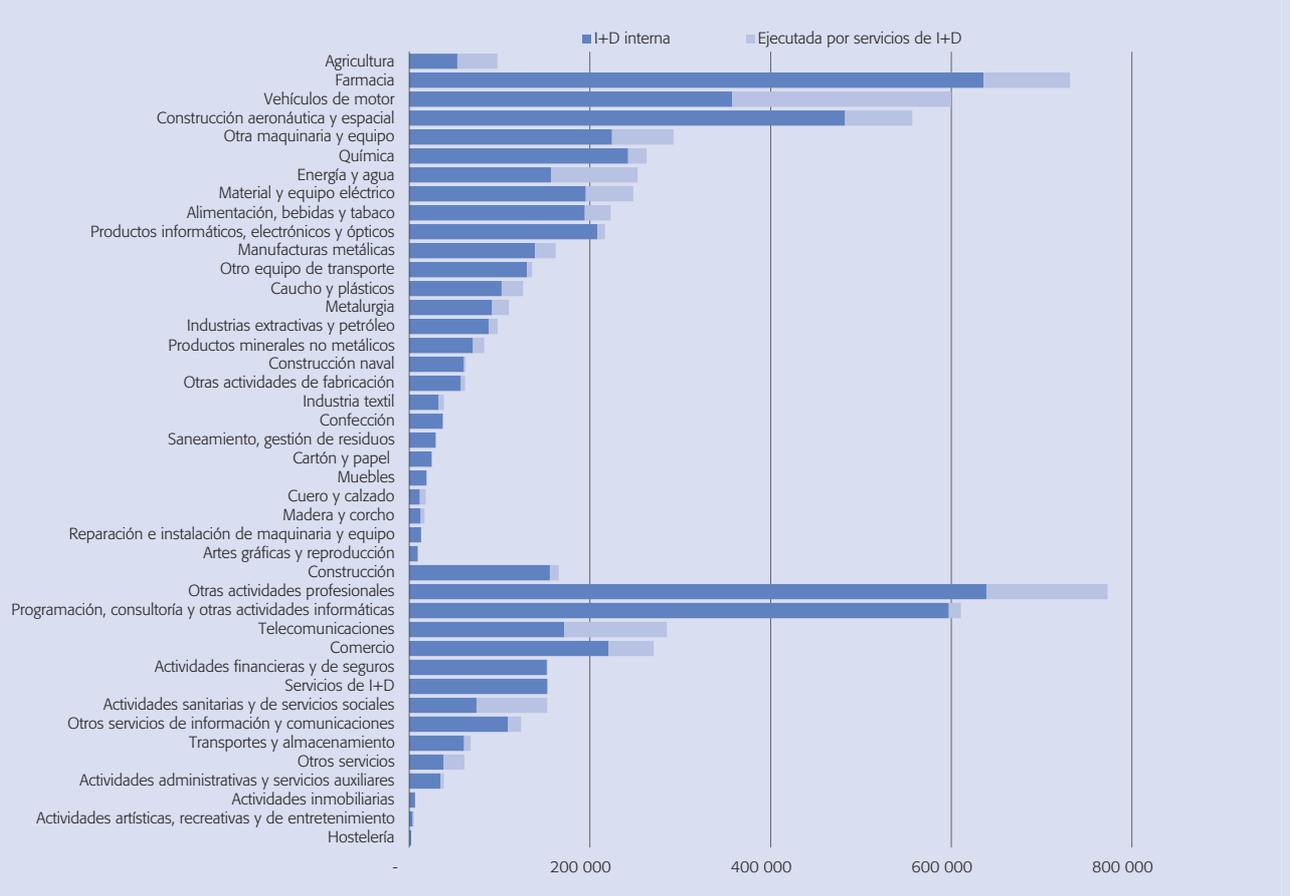
Gráfico III.6. Gastos de las empresas en I+D interna y ejecutada por servicios de I+D por sectores en porcentaje del total, 2011



El reparto del gasto por sectores, distinguiendo la parte de gasto ejecutado directamente por el sector y el adquirido como servicio externo al sector de servicios de I+D, puede verse en el gráfico III.7 (datos en tabla 18). Destacan, con un gasto total superior a los 500 millones de euros, el de otras actividades profesionales (773 millones), sector que agrupa, entre otros, a los servicios de ingeniería, actividades de las sedes centrales de las empresas y otras actividades profesionales, científicas y técnicas, seguido por el sector de farmacia (731 millones), el de programación, consultoría y otras actividades informáticas (611 millones), vehículos de motor (600 millones) y construcción aeronáutica (557 millones).

² Aunque el INE etiqueta como "I+D interna" del sector de servicios de I+D el total de 1451 millones ejecutados por este sector, en este apartado se considera I+D interna del sector servicios de I+D solamente los 153 millones que ejecutó para sí mismo, repartiendo los restantes entre sus sectores clientes como I+D contratada.

Gráfico III.7. Gasto en I+D interna ^(a) y contratada por sector industrial en miles de euros, 2011



^(a) La I+D interna ejecutada por el sector de servicios de I+D es 1 450 977 millones de euros, de los cuales solo realiza 152 801 millones para el propio sector, y el resto para sus sectores clientes. Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 18, segunda parte.

A más distancia, siguen sectores como otra maquinaria y equipo (292 millones) o telecomunicaciones (285 millones). Estos siete sectores acumularon el 52% del total de gasto empresarial en I+D en España en 2011.

Si se comparan las cifras de gasto total (I+D interna y externa) de cada gran rama de actividad en 2011 con las de 2010, puede verse que solamente aumentaron en la de industria, el 2,0%. En las demás se redujo, el 6,1% en agricultura, el 23,6% en construcción y el 5,0% en servicios. El conjunto de gasto empresarial en I+D se redujo el 1,5% en 2011.

Los sectores que más aumentaron su gasto (medido en euros) fueron el de construcción aeronáutica y el de otras actividades profesionales, ambos con 108 millones más que en 2010, lo que supone crecimientos del 24,3% y el 16,3%, respectivamen-

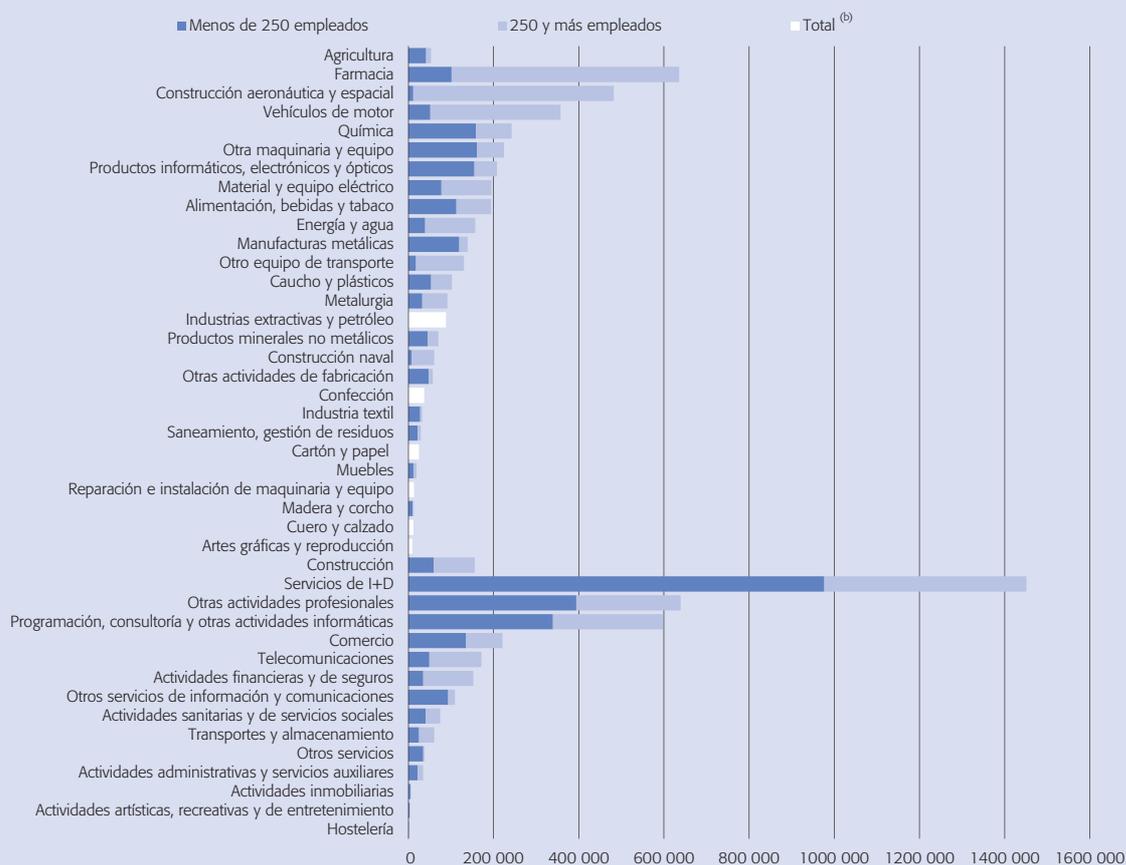
te. El sector que más disminuyó su gasto en I+D fue el de servicios de I+D (contabilizando solamente la I+D ejecutada por y para el propio sector), que se redujo en casi 106 millones, lo que equivale a una caída del 40,9% respecto a 2010.

La contribución de las pymes a la I+D

Salvo para unos pocos sectores, (para garantizar el secreto estadístico), el INE ofrece datos del gasto interno empresarial de I+D desglosados según el tamaño de la empresa (gráfico III.8, tabla 17), que pueden servir para estimar el reparto de dicho gasto entre las pymes y las empresas de más de 250 empleados.

De los 7396 millones de gasto empresarial en I+D ejecutado en 2011, solo 184 millones no pueden asignarse según el tamaño de la empresa, debido al secreto estadístico. Del resto, las em-

Gráfico III.8. Gasto interno en I+D ^(a), según sector productivo y tamaño de la empresa, 2011



^(a) En este gráfico, el total ejecutado por el sector de servicios de I+D, para sí mismo o para sus clientes, se atribuye a dicho sector.

^(b) En los sectores donde el INE no desglosa el gasto de I+D por tamaño de empresa, se indica solamente el total.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D)". Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 17, segunda parte.

presas de más de 250 empleados ejecutaron 3690 millones, y las pymes 3522 millones, que equivalen al 47,6% del total, un porcentaje inferior al 50,2% de 2010. Pero en cualquier caso muy superior al que es habitual en países de nuestro entorno, como se verá más adelante.

Sin duda, en esta elevada contribución de las pymes al gasto total tiene que ver el sector de servicios de I+D, que en 2011 ejecutó, entre I+D propia e I+D para sus clientes, 1451 millones de euros, de los cuales el 67% (976 millones) fueron ejecutados por empresas de menos de 250 empleados. En otras ramas no ocurre así; por ejemplo, en la rama de industria, las pymes ejecutaron solamente el 36,8% del gasto total, porcentaje muy parecido al 38,1% de la rama de construcción; pero en agricultura las pymes ejecutaron el 78,5% del total, y en servicios, excluyendo

el sector de servicios de I+D, la contribución de las pymes fue del 55,8% (si se incluyese este sector, subiría al 60,5%).

Puede concluirse que el peso de las pymes en el gasto empresarial de I+D es mayor en España que en los países considerados de referencia. Por ejemplo, de los diez sectores con mayor gasto interno en I+D (excluido el de servicios de I+D, y que ejecutan el 51% del gasto total), en seis de ellos (programación, consultoría y otras actividades informáticas; comercio; otras actividades profesionales; química; otra maquinaria y equipo; y productos informáticos, electrónicos y ópticos) las pymes ejecutan más de la mitad del gasto total, con porcentajes que van desde el 57% al 74%. De los restantes, solo en los sectores de construcción aeronáutica y espacial, vehículos de motor y farmacia el gasto de las grandes empresas es más del 80% del total.

Tabla III.1. Distribución de las empresas con actividades de I+D según su tamaño, 2011

	Número de empleados de la empresa							
	Total	<10	10-49	50-249	250-499	500-999	1000-4999	≥5000
Empresas que hacen I+D	11 178	2 850	4 616	2 700	518	255	188	51
Empresas con departamento de I+D	4 597	1 080	1 650	1 286	297	155	104	25
Gasto en I+D interna (millones de euros)	7 396	387	1 304	1 898	746	775	1 446	841
Personal total en I+D, en EJC	89 841	6 293	20 684	25 956	9 213	8 090	12 085	7 521
Investigadores en I+D, en EJC	44 915	4 176	10 871	12 014	4 084	3 672	6 172	3 926
Cifra de negocio (millones de euros)	545 850	1 921	24 199	83 818	54 841	63 959	158 021	159 091
Intensidad de la I+D	1,36	20,12	5,39	2,26	1,36	1,21	0,92	0,53

Fuente: INE, 2013.

La tabla III.1 presenta con algo más de detalle la distribución del gasto de I+D entre los distintos segmentos de tamaño. Puede verse que entre las empresas de menos de 250 empleados, que ejecutaron casi el 50% del gasto empresarial en I+D, sí que son las más grandes (entre 50 y 249 empleados) las responsables de la mayor parte del mismo (26% del total), seguidas por el segmento de 10 a 49 empleados, que ejecutó el 18%, y las de menos de 10, con el 5%. La otra mitad del gasto en I+D, ejecutada por empresas con 250 empleados o más, se reparte en partes aproximadamente iguales (10-11% del total) entre los segmentos de 250 a 499, 500 a 999 y de más de 5000 empleados, y el 20% restante es ejecutado por las de 1000 a 4999 empleados.

La envergadura de los proyectos de I+D ejecutados por las empresas es, lógicamente, creciente con su tamaño, y sigue un patrón bastante regular, duplicándose aproximadamente en cada segmento respecto al anterior. Así, el gasto medio de las empresas de menos de 10 empleados es de 135 000 euros, el de las de 10 a 49 empleados, 282 000, y así sucesivamente (703 000, 1,44 millones, 3,04 millones, 7,7 millones y 16,5 millones, respectivamente). También el gasto medio por investigador sigue un patrón creciente (si se exceptúa el segmento de mayor tamaño), yendo desde los 93 000 euros de las de menos de 10 empleados hasta los 234 000 de las de 1000 a 4999, algo superior a los 214 000 euros de las de más de 5000 empleados.

La intensidad de la I+D (porcentaje de la cifra de negocio dedicado a esta actividad) sigue, también lógicamente, un patrón

inverso, y así son las de menos de 10 empleados las que hacen el mayor esfuerzo, superior al 20%, mientras que el esfuerzo de las de más de 5000 empleados solo alcanza el 0,5%.

El INE, en su encuesta anual de I+D pregunta si la empresa cuenta con un departamento específico para esta actividad, ya que una respuesta afirmativa a esta pregunta indicaría que la I+D es importante para el desarrollo del negocio, y es tratada como una operación más, mientras que una respuesta negativa puede indicar que la empresa no basa su negocio en la tecnología, y en consecuencia la I+D es una actividad coyuntural y con más posibilidades de descartarse en caso de restricciones económicas. En promedio, solo cuatro de cada diez empresas que hacen I+D cuentan con su departamento específico, sin que este porcentaje varíe demasiado en los distintos segmentos de tamaño. Así, entre las de menos de 250 empleados los porcentajes de empresas con departamento de I+D respecto a las que hacen I+D se sitúan entre el 36% y el 48%, y entre las de más de 250 empleados, entre el 49% (las de más de 5000 empleados) y el 61% de las de 500 a 999 empleados.

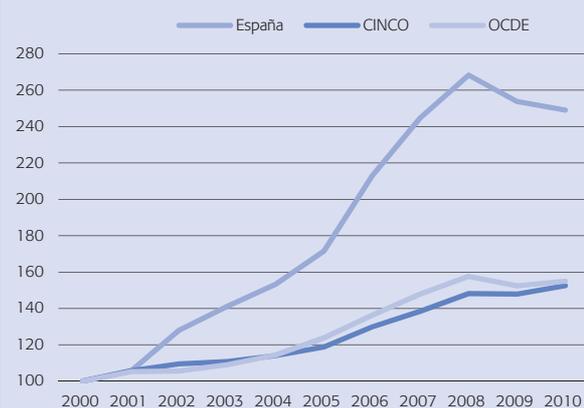
Todo ello apunta a que la anomalía española en el reparto del gasto de I+D no solo se debe al reducido número de empresas grandes que desarrollan esta actividad (1012), sino también a que de ellas, solo un poco más de la mitad (581) la consideran una actividad lo suficientemente relevante como para incluir un departamento de I+D en su organigrama. Esto refleja, una vez más, que en la estructura productiva española, la tecnología sigue sin ser un factor estratégico.

El gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, 2000-2010. Comparación con los países de la OCDE

Hasta el año 2008, el ritmo de crecimiento del gasto empresarial español en I+D seguía superando al del promedio, tanto de la OCDE como de los CINCO. Es en 2009 cuando por primera vez el crecimiento en España es menor que en estos países de referencia (gráfico III.9, tabla 23). Ese año el gasto español se redujo en un 5,4%, respecto al año anterior, cosa que también sucedió en el conjunto de la OCDE, donde se redujo el 3,3%, y en los CINCO, donde la reducción fue del 0,2%. Pero en 2010 el gasto en España sigue cayendo, el 1,9%, mientras en el promedio OCDE creció el 1,7% y en los CINCO el 3,2%.

En cualquier caso, el crecimiento total del gasto español entre 2000 y 2010, que ha sido del 149%, sigue superando ampliamente, tanto al de los CINCO (52%) como al del conjunto de países de la OCDE (55%). Pero no debe olvidarse que esta gran diferencia de crecimiento se debe en buena medida a los bajos niveles de partida del gasto español, que en el año 2000 equivalía al 0,49% del PIB, mientras en países como Alemania, Francia

Gráfico III.9. Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España, los CINCO y la OCDE 2000-2010 (en dólares PPC; índice 100 = 2000)

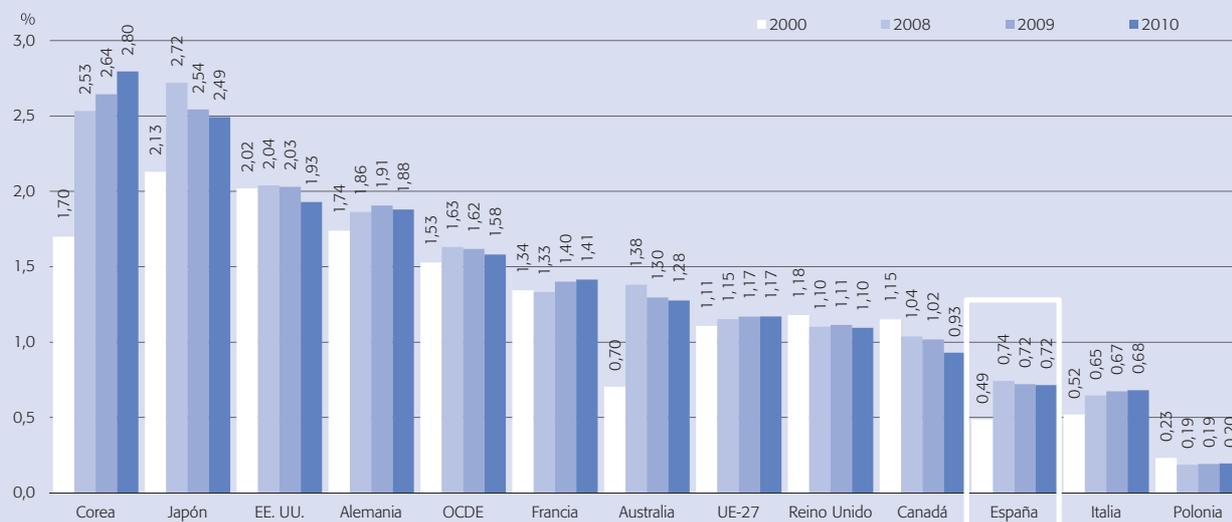


Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tabla 22, segunda parte.

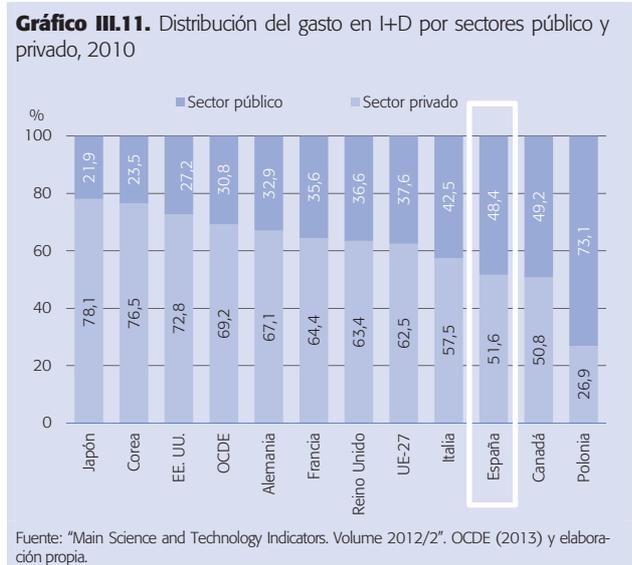
o Reino Unido ya estaba entre el 1,2% y el 1,7%, y en el conjunto de la OCDE en el 1,5% (gráfico III.10). Pese al mayor crecimiento experimentado en España, el gasto empresarial en I+D equivalía al 0,72% del PIB en 2010, mientras que en los tres países citados este gasto se situaba entre el 1,1% y el 1,9% de su PIB, y en el conjunto de la OCDE en el 1,6%.

Las cifras de 2010 confirman y refuerzan la ruptura de la tendencia a la convergencia de años anteriores, lo que aleja en el tiempo la homologación de la I+D empresarial española con la de estos países de referencia.

Gráfico III.10. Tendencias en el desarrollo del gasto empresarial en I+D en porcentaje del PIB, 2000, 2008, 2009 y 2010



Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia. Tabla 24, segunda parte.



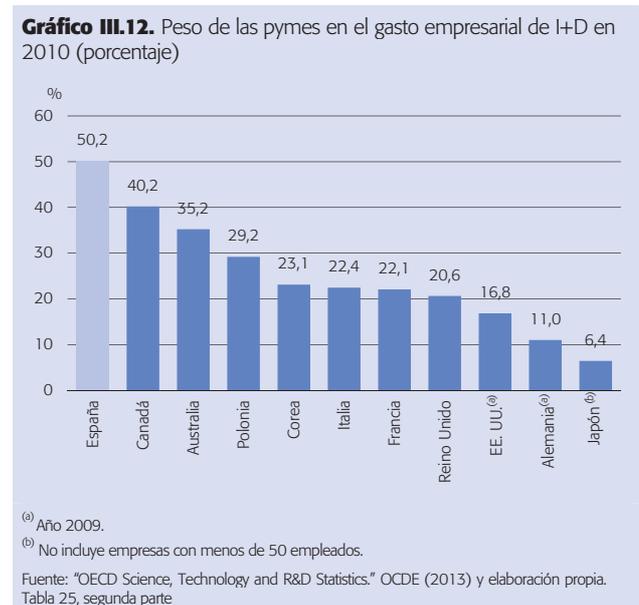
También se mantiene la diferencia entre España y el conjunto de los países de la OCDE en el reparto del gasto de I+D entre los sectores público y privado, con el tradicional mayor peso del sector público. En el año 2010, (gráfico III.11), la contribución del sector privado al gasto total de I+D fue en España el 51,6% mientras que la media de la OCDE fue el 69,2%, y en la UE-27 el 62,5%. El peso del sector privado en la I+D española alcanzó su máximo en 2007, cuando rozó el 56%.

El gasto en I+D de las pymes en España y la OCDE

Recientemente la OCDE publica datos de gasto empresarial en I+D desagregados según el tamaño de la empresa (tabla 25). Como es habitual en estos casos, la desagregación hace aflorar las inevitables diferencias de metodología de recogida de datos en los distintos países, que dificultan las comparaciones, pero en cualquier caso es interesante la visión de conjunto, que, con cifras de 2010, (gráfico III.12) pone a España en primer lugar en cuanto al peso de las pymes en el total de gasto empresarial en I+D, a gran distancia de países considerados modélicos, como EE. UU., Alemania y Japón.

Aunque seguramente la cifra del 50,2% de España debería revisarse a la baja, por la incidencia del sector de servicios de I+D comentada anteriormente en este informe, sin duda apunta a una característica significativa de la I+D empresarial española. Esta peculiaridad, contemplada desde el punto de vista del com-

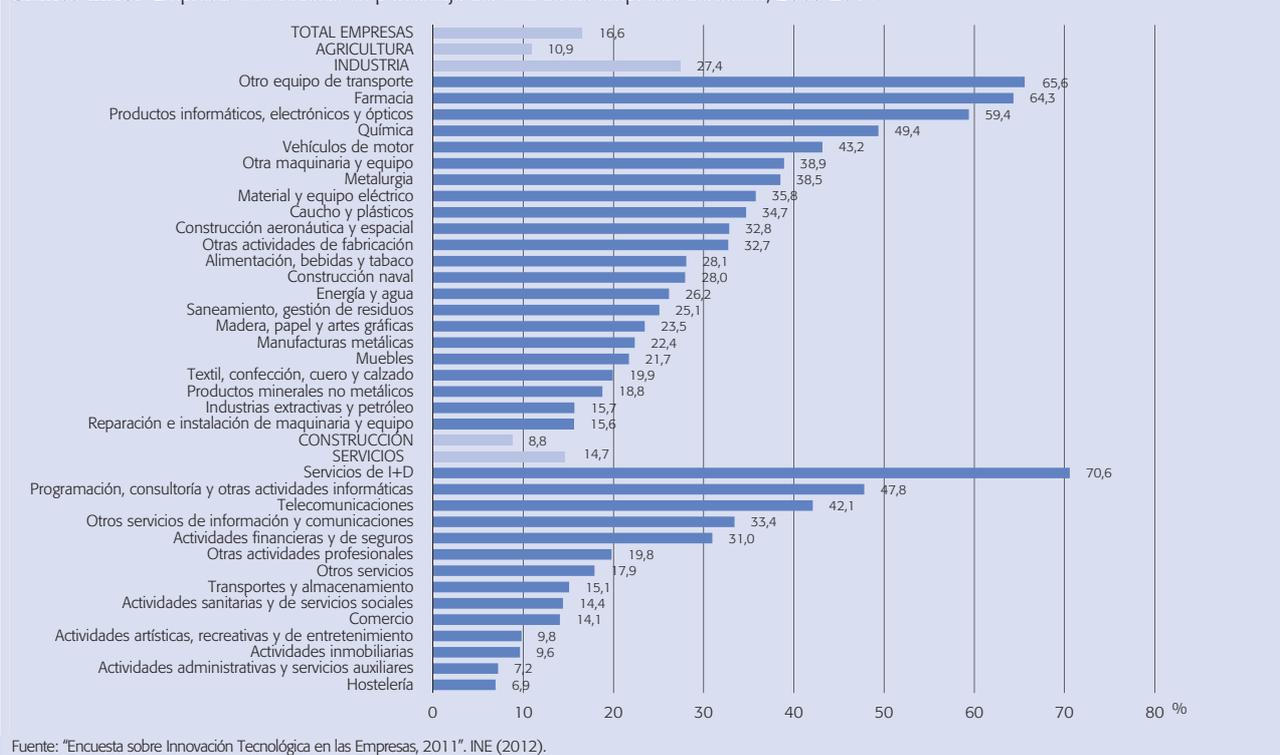
promiso de las pymes españolas con la I+D puede considerarse una fortaleza, pero vista desde la perspectiva de la I+D ejecutada por las empresas grandes, que, en general, tienen mejores posibilidades de rentabilizar los resultados de esta actividad, representa sin duda una debilidad del tejido productivo español.



La innovación tecnológica en las empresas españolas

A continuación se analizan los principales resultados de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas que realiza anualmente el INE, siguiendo la metodología recomendada por la OCDE en el Manual de Oslo, sobre una muestra de empresas de 10 o más trabajadores y cuya principal actividad económica se corresponda con las indicadas en la tabla 28. La última encuesta disponible tuvo lugar en 2012, y los datos que recoge se refieren a 2011 para las actividades de innovación tecnológica y al trienio 2009-2011 cuando se trata de los procesos innovadores. La evolución de los principales indicadores en los últimos años puede verse en la tabla 29.

Según esta encuesta, en el trienio 2009-2011, el número de empresas innovadoras, es decir, que habían introducido en el

Gráfico III.13. Empresas innovadoras en porcentaje del total de las empresas del sector, 2009-2011


Fuente: "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2011". INE (2012).

mercado un producto (bien o servicio) nuevo o mejorado de manera significativa (innovadoras de producto) o bien habían implantado un proceso de producción, método de distribución o actividad de apoyo a sus bienes y servicios nuevo o significativamente mejorado (innovadoras de proceso), ascendía a 27 203, lo que representa el 16,6% del total de las empresas de diez o más asalariados, dos puntos porcentuales menos que el año anterior, manteniéndose la reducción del número de empresas innovadoras que viene produciéndose desde el máximo alcanzado en 2004-2006, cuando había 49 415 empresas innovadoras, que equivalían al 25,3% del total.

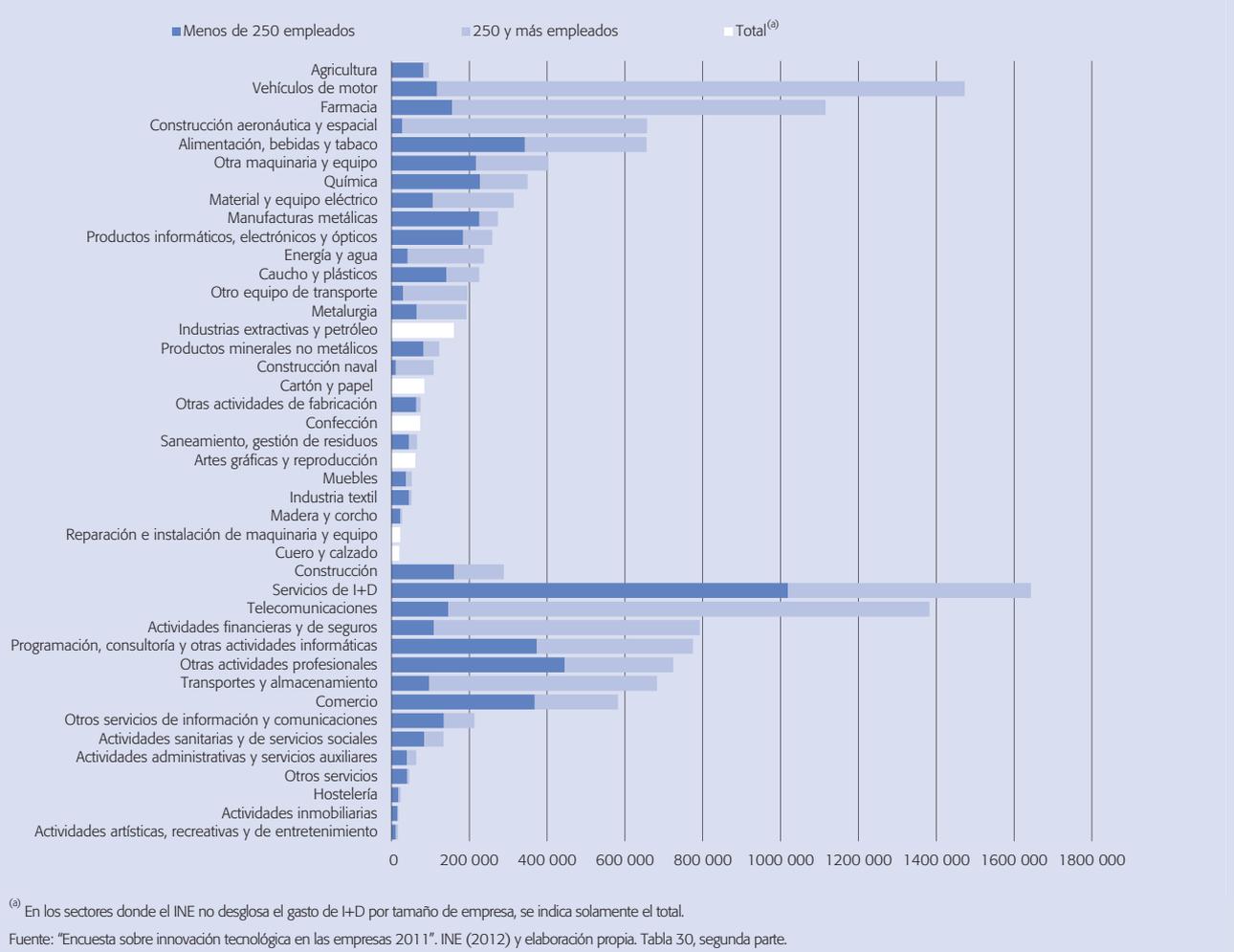
El mayor porcentaje de empresas innovadoras (gráfico III.13) se encuentra en la rama de industria, en la que se declaran innovadoras el 27,4%, seguida de servicios, con el 14,7%, agricultura con el 10,9% y por último construcción, con el 8,8%. Estos porcentajes varían ampliamente dentro de cada rama, así en industria, hay en 2011 tres sectores donde más de la mitad de las empresas se declaran innovadoras, (productos informáticos, electrónicos y ópticos con el 59%, farmacia con el 64% y otro

equipo de transporte con el 66%), mientras en otros, como textil, confección, cuero y calzado; productos minerales no metálicos; industrias extractivas y petróleo y reparación e instalación de maquinaria y equipo, menos de una de cada cinco empresas se declara innovadora.

En la rama de servicios, destaca de nuevo el sector de servicios de I+D, en el que se declaran innovadoras el 71% de las empresas. Es el único sector de servicios en el que esta cifra supera el 50%, con los sectores tradicionalmente más innovadores como programación, consultoría y otras actividades informáticas o telecomunicaciones declarando solamente un 48% y un 42% de empresas innovadoras, respectivamente. Los sectores de servicios con menos porcentaje de empresas innovadoras (menos del 10%) son los de hostelería, actividades administrativas, actividades inmobiliarias y actividades artísticas.

El gasto en actividades innovadoras también ha retrocedido de los 16 171 millones de euros de 2010 a 14 756 en 2011, un descenso del 8,8%, que se añade a los descensos del 8,3% y del 11,5% experimentados en 2010 y 2009, respectivamente.

Gráfico III.14. Gasto en actividades innovadoras, según sector productivo y tamaño de la empresa, 2011



En el reparto del gasto en innovación entre empresas con más o menos de 250 empleados (gráfico III.14) se mantiene el mayor peso de las grandes, que ejecutaron en 2011 el 63% del total del gasto,³ dos puntos por encima del valor del año 2010. Hay nueve sectores en los que el gasto de innovación de las empresas grandes representa más del 80% del total: construcción aeronáutica y espacial, vehículos de motor, construcción naval, telecomunicaciones, actividades financieras y de seguros, farmacia, transporte y almacenamiento, otro equipo de transporte y energía y agua. Estos sectores concentran el 32% del gasto total.

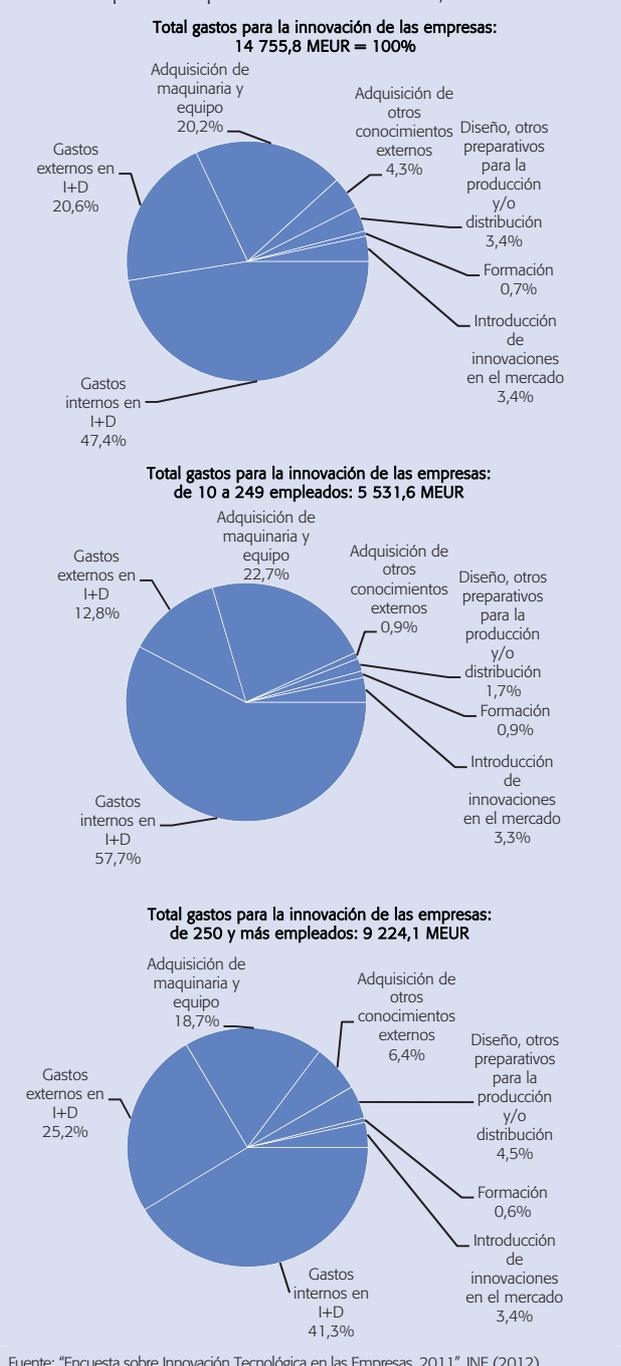
Los sectores donde el peso de las grandes empresas en el gasto de innovación es inferior al 20% son otros servicios, actividades inmobiliarias, industria textil, agricultura, otras actividades de fabricación, madera y corcho y manufacturas metálicas. Estos sectores aportaron el 0,6% del gasto total en innovación en 2011.

La intensidad de innovación, es decir, el gasto en innovación que cada empresa realiza respecto a su cifra de negocio, sigue reduciéndose para las empresas con actividades innovadoras, desde el máximo del 2,20% alcanzado en 2009 al 1,86% en 2011. El porcentaje del gasto en innovación en el total de las empresas (incluidas las no innovadoras) respecto la cifra de negocios también se reduce, desde el máximo del 1,10% de 2009 al 0,91% en 2011 (tabla 29).

³ Del gasto que el INE puede desglosar por tamaño de empresa sin comprometer el secreto estadístico, y que en 2011 es aproximadamente el 97% del total.

La distribución del gasto de innovación entre las distintas actividades innovadoras (gráfico III.15) mantiene pautas parecidas a las de años anteriores, con la parte principal (el 68,0% en 2011) dedicada a la I+D, bien interna (el 47,4%) o externa (20,6%). El peso total de la I+D en el gasto de innovación es ligeramente

Gráfico III.15. Gastos totales en actividades para la innovación. Distribución porcentual por actividades innovadoras, 2011



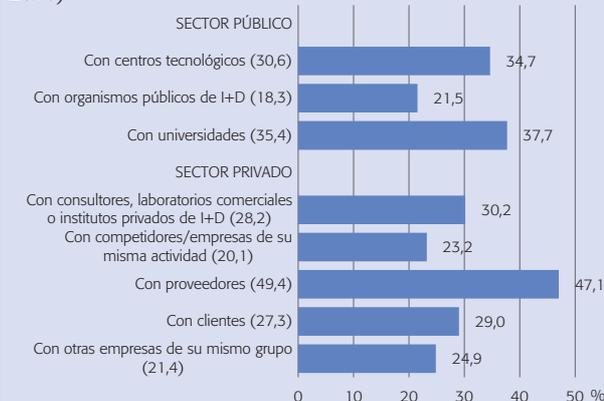
superior en las empresas pequeñas (70,5%, frente al 66,5% de las grandes), pero donde se aprecia más variación con el tamaño de la empresa es en la proporción de este gasto que se ejecuta interna o externamente, ya que mientras para las empresas pequeñas la I+D externa supone solamente el 18% de su gasto total en I+D, para las grandes esta proporción se eleva al 38%.

La siguiente gran partida de gasto, con el 20,2% del total, es la de adquisición de maquinaria y equipo. Esta partida también es algo superior en las empresas pequeñas (22,7%) que en las grandes (18,7%).

Para el resto de actividades innovadoras, las pymes dedican solamente un 6,8% de su gasto de innovación, menos de la mitad que el 14,8% dedicado por las grandes. Reciben una atención parecida actividades como la formación (0,9% del gasto de las pymes, 0,6% de las grandes) y la introducción de innovaciones en el mercado (3,3% y 3,4%, respectivamente), pero las grandes dedican más del doble de porcentaje de gasto al diseño y otros preparativos para la producción (4,5% frente al 1,7% de las pymes), y siete veces más a la adquisición de otros conocimientos externos (6,4% frente al 0,9%).

El porcentaje de empresas con actividades innovadoras en el período 2009-2011 que las realizaron en colaboración con otros agentes (gráfico III.16), ha crecido ligeramente respecto al período

Gráfico III.16. Cooperación en innovación en el período 2009-2011 según tipo de interlocutor. Empresas EIN^(a) que realizaron este tipo de cooperación, en porcentaje de las 6 273 empresas que han cooperado en innovación^(b), (entre paréntesis datos en el período 2008-2010)



^(a) EIN son las empresas que han innovado (con o sin éxito) o tienen innovaciones en curso en el período 2009-2011.

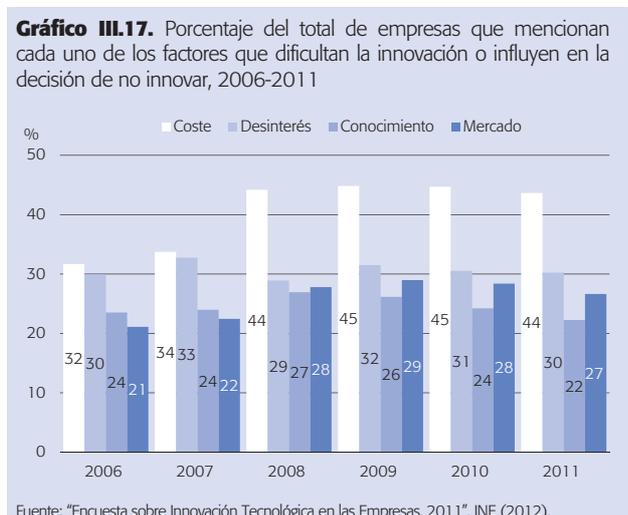
^(b) Una empresa puede cooperar con más de un agente.

Fuente: "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2011". INE (2012).

do 2008-2010, del 19,1% al 20,5%, manteniendo la tendencia al crecimiento de períodos anteriores, aunque dicho porcentaje sigue siendo relativamente bajo, poco más de una de cada cinco empresas. Con diferencia, los colaboradores preferidos para la innovación son los proveedores (el 47,1% de las empresas que cooperan lo hicieron con ellos), seguidos a distancia por las universidades (37,7%), centros tecnológicos (34,7%), consultoras (30,2%) y clientes (29,0%). Los menos citados son los organismos públicos de I+D (21,5%), las empresas competidoras (23,2%) y las empresas de su mismo grupo (24,9%).

En general, se mantienen perfiles muy parecidos a los de años anteriores, con la diferencia de que crece la propensión a colaborar con todo tipo de agentes excepto con los proveedores, que caen 2,3 puntos porcentuales respecto al período anterior. Los agentes para los que más ha aumentado el porcentaje de empresas que colaboran han sido los centros tecnológicos, que crecen este período en 4,1 puntos, las empresas del mismo grupo (3,5 puntos), los organismos públicos de I+D (3,2 puntos) y los competidores (3,1 puntos).

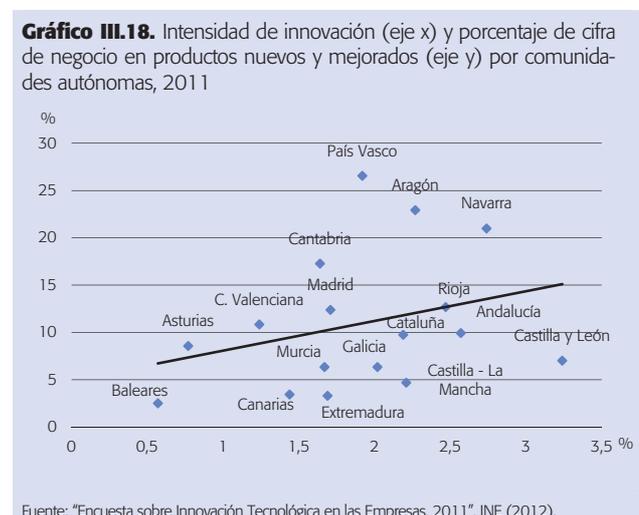
La percepción de los obstáculos a la innovación es muy parecida en 2011 a como era en 2010 (gráfico III.17). El principal obstáculo sigue siendo el coste, citado por el 44% de las empresas como el aspecto que más influye en la decisión de no innovar, seguido por la falta de interés por hacerlo (30%), por factores asociados al mercado (27%) y por el desconocimiento (22%).



Los porcentajes de empresas que citan cada uno de estos obstáculos son ligeramente inferiores a los del año anterior.

El reparto del gasto de innovación por comunidades autónomas se mantiene parecido al de años anteriores (tabla 31), con Madrid, Cataluña y el País Vasco concentrando el 36%, 23% y 10%, respectivamente, del total de gasto en España. La tabla muestra también los sectores productivos responsables de la mayor parte del gasto en cada comunidad. Puede verse que en Cataluña, Galicia, Castilla y León, Aragón, Murcia, Canarias, Baleares y Extremadura, más de la mitad de este gasto es ejecutado por solo tres sectores, aunque también en el resto de comunidades, los tres principales sectores suelen ejecutar entre el 40% y el 50% del total regional.

Más significativo que el reparto del gasto por comunidades es la intensidad de innovación (gasto como porcentaje de la cifra de negocio) y el resultado del esfuerzo innovador en forma de porcentaje de la cifra de negocio en productos nuevos y mejorados (gráfico III.18). Puede verse que el rango de ambos indicadores es relativamente amplio, desde el 0,6% de Baleares al 3,2% de Castilla y León en el primero, y desde el 2,5% de Baleares al 26,6% del País Vasco en el segundo. Aunque los resultados de la innovación pueden deberse a la actividad acumulada de años anteriores, la posición de cada comunidad respecto a la línea de regresión puede servir para estimar la eficacia de la conversión de la actividad innovadora en resultados económicos.



La financiación de la innovación y la creación de empresas

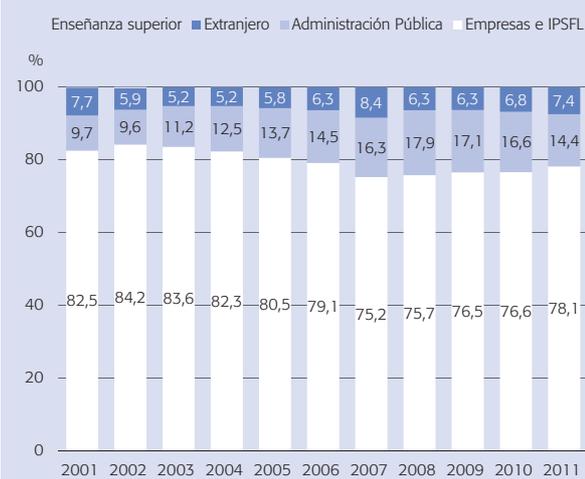
La financiación de la I+D de las empresas

Según los datos de I+D publicados por el INE, la I+D empresarial ejecutada en 2011 fue financiada en el 78,1% con aportaciones de las propias empresas.⁴ El resto de los fondos proviene de las administraciones públicas y del extranjero (gráfico III.19). El porcentaje de autofinanciación de la I+D empresarial sigue la tendencia ascendente de los últimos años, desde el mínimo del 75,2% al que se llegó en 2007, pero sigue aún lejos de las aportaciones superiores al 80% de años anteriores (88,6% en el año 2000).

Lógicamente, este aumento de la contribución privada al gasto empresarial en I+D es, en buena medida, a costa de la reducción de la aportación pública, que en 2011 fue del 14,4%, más de tres puntos porcentuales por debajo del máximo del 17,9% alcanzado en 2008.

En cuanto a los fondos procedentes del extranjero, en su gran mayoría en forma de ayudas a la I+D obtenidas de los programas europeos, siguen su tendencia creciente desde el mínimo del 6,3% de 2008, y en 2011 llegan al 7,4% del gasto. El promedio de financiación con fondos extranjeros de la I+D empresarial española entre 2000 y 2010 fue el 6,2%, y el máximo, el 8,4%, se alcanzó en 2007. Puesto que estos fondos suelen obtenerse en competencia con el resto de empresas europeas en el ámbito de los Programas Marco de I+D de la UE, la evolución positiva de estos fondos indica una mejor competitividad de la I+D de las empresas españolas respecto a sus homólogas del resto de Europa.

Gráfico III.19. Financiación del gasto privado en I+D según origen de los fondos, 2001-2011



Fuente: "Estadística sobre actividades de I+D". INE (varios años).

El INE también incluye entre las fuentes de financiación de la I+D empresarial al sector de la enseñanza superior, cuya aportación siempre ha sido muy pequeña, alcanzando un máximo del 0,4% en 2002 y manteniéndose en niveles inferiores al 0,05% desde 2005.

El capital riesgo

El capital riesgo es una fuente importante de financiación en diferentes etapas del ciclo de vida de las empresas innovadoras. Los programas de ayudas públicas son también fundamentales para facilitar la creación y el crecimiento de empresas con mayor índice de riesgo derivado de un elevado componente tecnológico. A continuación se presenta la situación y evolución reciente de la actividad de capital riesgo en España, a partir de la información proporcionada por la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo.

⁴ Aunque parte de esta aportación proviene de préstamos otorgados por las administraciones públicas en el marco de programas de ayuda a la I+D, que se contabilizan como fondos propios reembolsables.

Cuadro 8. El capital riesgo en España

Desde 1986, la Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo (ASCRI) edita un informe anual sobre el comportamiento del mercado de capital riesgo en España en el año inmediatamente anterior al de su publicación. A continuación se resumen las principales cifras del publicado en 2012.

Captación de fondos

Los nuevos recursos captados en 2011 alcanzaron los 2386 millones de euros, lo que supone un 25% menos que en 2010. El 82% de estos recursos proviene de operadores internacionales, y el 18% restante son fondos captados de inversores nacionales. Estos últimos, por un valor de apenas 440 millones de euros, suponen el mínimo observado desde 1999.

El gráfico C8.1 recoge la relación entre los recursos captados e invertidos respecto al PIB, observándose una caída de ambas variables respecto a 2010. En términos de inversión, la caída fue de 3 puntos porcentuales, lo que la sitúa en el 0,30%, nivel similar al registrado en 2008. Respecto a la captación de fondos, la caída de 8 puntos posiciona esta variable en el 0,22%. El registro de la inversión se sigue

Gráfico C8.1. Captación de fondos y volumen de inversión por entidades de capital riesgo, como porcentaje del PIB en España



Fuente: INE e "Informe Capital Riesgo & Private Equity en España". ASCRI (2012).

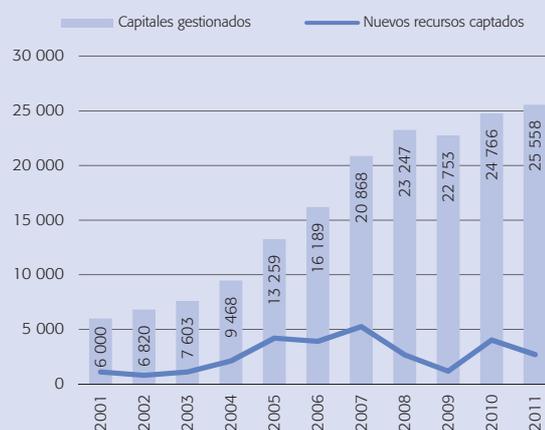
manteniendo ligeramente por encima del 0,29% de la media europea de 2010 (según EVCA Yearbook 2011).

Capitales totales gestionados

Los capitales totales gestionados (gráfico C8.2) alcanzaron a final de 2011 la cifra de 25 558 millones de euros, lo que supone un crecimiento del 3,2%, bastante inferior al 8,8% alcanzado en 2010.

En 2011 disminuye por primera vez el número total de operadores activos, desde los 188 que había en 2010 hasta los 183. En 2011 iniciaron sus actividades diez nuevos operadores y las abandonaron quince.

Gráfico C8.2. Evolución de los nuevos recursos y capitales en gestión en España, entre 2001 y 2011 (en millones de euros)



Fuente: "Informe Capital Riesgo & Private Equity en España". ASCRI (2012).

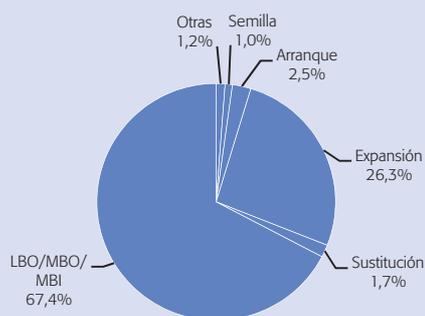
Las inversiones realizadas

La inversión de Capital Riesgo & Private Equity en España ascendió en el año 2011 a 3233 millones de euros, un 8% por debajo de los 3522 millones de 2010. Con una mayor actividad inversora a principios de año, la nueva crisis de deuda soberana produjo un cambio de tendencia a partir del verano, que redujo la inversión en el segundo semestre a

casi la mitad de la alcanzada en el primero. Esto hace prever un descenso apreciable de esta actividad en 2012.

En 2011 (gráfico C8.3), pese a la dificultad de lograr financiación bancaria, han vuelto a predominar las grandes operaciones apalancadas (MBO/MBI), que han absorbido el 67,4% del total de la inversión. Gran parte de este volumen se debió a solo cinco grandes operaciones, de más de cien millones de *equity* cada una.

Gráfico C8.3. Inversiones por fase de desarrollo en 2011 (en porcentaje del total de inversiones)



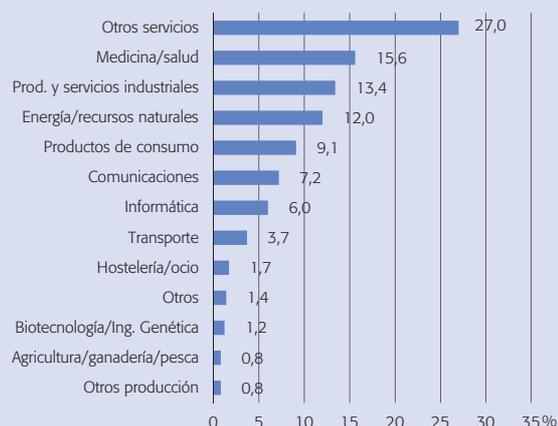
Fuente: "Informe Capital Riesgo & *Private Equity* en España". ASCRI (2012).

La inversión en empresas en fase de expansión fue la segunda más importante, con el 26,3% del volumen invertido, y destacando claramente por número de operaciones, que ascendieron a 587, el 60,7% del total.

La inversión en *Venture Capital* (semilla, arranque y otras fases iniciales) cayó en 2011 a los 208,8 millones, un 13,7% por debajo de los 242 millones de 2010.

Desde el punto de vista sectorial (gráfico C8.4), el sector de otros servicios fue receptor del 27% de los recursos invertidos, seguido de los sectores de medicina y salud (15,6%), productos y servicios industriales (13,4%) y energía y recursos naturales (12%). El volumen invertido en empresas de carácter tecnológico se mantiene en torno a los 800 millones de euros (frente a 886 millones en 2010), lo que equivale al 24,7% del volumen total invertido.

Gráfico C8.4. Inversiones por sectores (en porcentaje del total de las inversiones), 2011



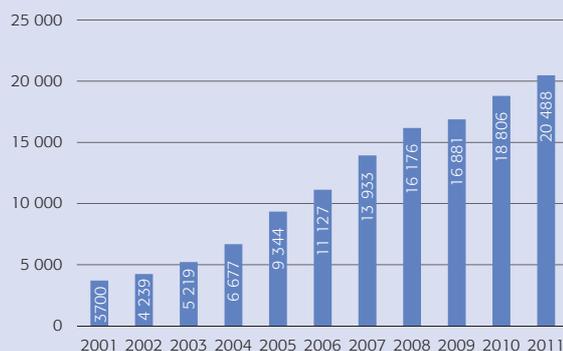
Fuente: "Informe Capital Riesgo & *Private Equity* en España". ASCRI (2012).

Cartera acumulada por las entidades de capital riesgo

La cartera de los 183 inversores que tenían alguna empresa participada, valorada a precio de coste a 31 de diciembre de 2011, ascendió a 20 488 millones de euros, frente a los 18 806 millones registrados en 2010 (gráfico C8.5).

Las acciones y participaciones en capital, con el 84% del volumen total de la cartera, fueron el instrumento financiero más utilizado. Le siguieron los préstamos participativos y en títulos convertibles, con el 11,2% del total, y la deuda con un 4,8%.

Gráfico C8.5. Cartera a precio de coste de las entidades de capital riesgo (en millones de euros)



Fuente: "Informe Capital Riesgo & *Private Equity* en España". ASCRI (2012).

El número de empresas participadas por el conjunto de operadores se elevó hasta 3526, aunque una vez excluidas las inversiones sindicadas entre varios operadores, la cartera total se estimó en 2930 empresas.

El valor medio invertido por empresa participada a finales de 2011 se eleva a los siete millones de euros, frente a los 5,8 millones de 2010. El período medio de estancia en las empresas participadas subió a 3,8 años.

En 2011 se añadieron 507 nuevas inversiones, con las que el total de la cartera histórica del sector, que cubre el período

desde 1972 a 2011, es de 6334 empresas, de las cuales 2930 permanecían en cartera a finales de 2011. La participación media en estas fue del 42%, lo que permite estimar un efecto multiplicador de 2,4 euros procedentes de otros inversores (empresas, bancos o particulares), por cada euro invertido por una entidad de capital riesgo.

El empleo agregado en dicha cartera en España es de 506 128 trabajadores, muy por encima de los 422 939 de 2010.

Fuente: "Informe Capital Riesgo & Private Equity en España". ASCRI (2012).

Las empresas con mayores inversiones en I+D

Como en años anteriores, la Comisión Europea ha publicado el documento "2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard". Su objetivo es servir de herramienta para el análisis del gasto en I+D

de las empresas que más invierten en este concepto. Las cifras más relevantes sobre las empresas españolas se resumen a continuación.

Cuadro 9. La inversión empresarial en I+D

La edición de 2012 del documento "EU Industrial R&D Investment Scoreboard" contiene datos de las principales empresas del mundo, clasificadas por su inversión en I+D, y provenientes de las cuentas más recientes disponibles, es decir, del año fiscal 2011.

Entre las mil empresas europeas con mayor gasto en I+D (tabla C9.1), en 2011 había 22 empresas españolas, cuyo

gasto equivalía al 2,69% del total de esas mil empresas. En 2010 eran 25, y el peso de su gasto el 2,56%. El esfuerzo de las empresas españolas, medido como porcentaje de su cifra de ventas dedicado a la I+D, fue el 1,55%, a distancia del 2,40% de media de las grandes empresas europeas, mientras que su beneficio operativo supuso el 12,9% de las ventas, mientras el promedio europeo fue el 9,8%.

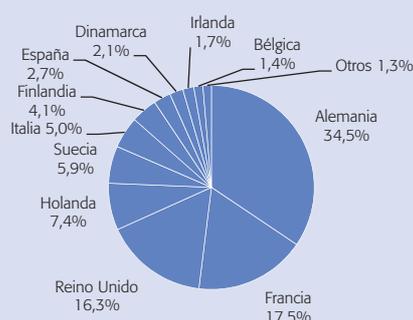
Tabla C9.1. Peso de las mayores empresas españolas en las mil mayores empresas europeas en inversiones en I+D, 2010 y 2011

	2010		2011		Empresas españolas / total	
	Empresas europeas 1000	Empresas españolas 25	Empresas europeas 1000	Empresas españolas 22	2010	2011
Inversiones en I+D (MEUR)	139 689	3 581	152 921	4 115	2,56%	2,69%
Ventas netas (MEUR)	6 233 635	240 331	6 361 329	266 328	3,86%	4,19%
Inversiones en I+D/Ventas (porcentaje)	2,2	1,5	2,4	1,5	66,5%	62,5%
Beneficio operativo (porcentaje sobre ventas)	9,6	16,0	9,8	12,9	167,7%	131,6%

Fuente: "EU Industrial R&D Investment Scoreboard". European Commission (2012, 2011).

La distribución de gasto según el país de origen de las empresas puede verse en el gráfico C9.1. Como en años anteriores, las empresas con sede central en Alemania, Francia y

Gráfico C9.1. Distribución por países de la inversión en I+D de las empresas de la Unión Europea en 2011. En total mil empresas y 152 921 millones de euros en inversión en I+D



Fuente: "2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard". European Commission (2012).

Reino Unido acumularon la mayor parte del gasto, 104 476 millones de euros, que suponen el 68,2% de la inversión total en I+D de las principales empresas de la UE. España, con el 2,69% del total, ocupa la octava posición, por detrás de los tres países citados y de Holanda, Suecia, Italia y Finlandia. Como referencia, el PIB español supuso en 2011 aproximadamente el 8,4% del total de la UE-27.

Las empresas españolas que están entre las mil europeas con mayor gasto de I+D se presentan en la tabla C9-2. Siguen en cabeza, y en las mismas posiciones de 2010, Banco de Santander, Telefónica, Amadeus e Indra Sistemas. Entre las cuatro invirtieron un total de 3046 millones de euros en I+D, el 74,0% del gasto en I+D de las 22 empresas españolas incluidas en el informe.

Tabla C9.2. Posición de las principales empresas españolas inversoras en I+D

Posición entre las empresas en España			Empresa	Posición entre las 1000 empresas de la UE			Sector	Inversión en I+D millones de euros		
2009	2010	2011		2009	2010	2011		2009	2010	2011
1	1	1	Banco Santander	31	26	26	Bancos	856	1338	1420
2	2	2	Telefónica	34	32	29	Telecomunicaciones	777	901	1089
3	3	3	Amadeus	78	67	72	Informática	251	326	348
4	4	4	Indra Sistemas	103	106	109	Informática	175	184	189
5	6	5	Almirall	141	197	144	Farmacia	133	95	145
7	5	6	Iberdrola	187	158	153	Electricidad	91	130	136
12	10	7	Industria de Turbo Propulsores	284	245	195	Aeroespacio y defensa	50	70	103
13	14	8	Gamesa	314	351	198	Maquinaria industrial	42	40	102
6	8	9	Acciona	184	212	212	Construcción	92	88	94
8	7	10	Abengoa	189	201	216	Industrias diversas	90	93	91
9	9	11	Repsol YPF	222	242	237	Petróleo y gas	75	71	82
21	20	12	Grifols	773	862	255	Farmacia	8	7	71
11	11	13	Zeltia	273	272	290	Farmacia	54	57	59
14	12	14	ACS	324	313	303	Construcción	40	47	56
10	13	15	Fagor Electrodomésticos	233	350	320	Electrodomésticos	70	40	52
15	15	16	Obrascon Huarte Lain	462	464	517	Construcción	21	23	22
16	17	17	Amper	629	632	629	Equipo telecomunicaciones	13	14	15
17	16	18	CAF	636	612	735	Vehículos	12	14	11
-	21	19	Azkoyen	-	881	783	Maquinaria industrial	-	6	9
19	18	20	Laboratorios Farmacéuticos Rovi	717	779	823	Farmacia	10	8	8
23	23	21	Red Eléctrica de España	823	952	878	Electricidad	7	5	7
25	22	22	Pescanova	923	910	971	Agroindustria	5	6	6

Fuente: "2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard". Comisión Europea (2012).

Fuente: "2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard". Comisión Europea (2012).

Cuadro 10. La convergencia tecnológica de las ciencias de la vida, la física y la ingeniería

En enero de 2011 el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) elaboró un informe sobre el proceso de convergencia tecnológica que se está produciendo entre las ciencias de la vida, las ciencias físicas y la ingeniería, y el impacto del mismo sobre los principales retos a los que se enfrenta la medicina. A continuación se expone un resumen de sus principales conclusiones.

En los últimos cincuenta años han existido dos grandes revoluciones en el campo de la investigación en ciencias de la vida:

- La primera, iniciada en 1953 con el descubrimiento de la estructura del ADN, fue el desarrollo de la biología celular y molecular. Los científicos concluyeron que para entender de verdad el funcionamiento de las enfermedades había que comprender cómo afectaban al comportamiento de las células, e incluso a las moléculas presentes dentro de éstas. La nueva disciplina científica dio lugar, desde la década de 1970, a la ingeniería genética, a través de la cual era posible modificar el ADN de diferentes organismos para producir nuevos productos y procesos. A partir de las investigaciones realizadas en la universidad y en los centros públicos de I+D surgió una serie de empresas biotecnológicas privadas que produjeron nuevos tratamientos médicos para enfermedades como el cáncer, la hepatitis o la esclerosis múltiple, entre otras.
- La segunda gran revolución se produjo a partir de mediados de la década de 1980, con los avances en investigación genómica. La aplicación de tecnologías transversales como la supercomputación a la investigación médica permitió identificar la lectura de la secuencia completa de genes presentes en el ADN, localizando su ubicación física y facilitando la comprensión de los procesos *intra-genómicos*. Utilizando una analogía, la biología molecular permitió el entendimiento de cómo afectan las enfermedades al hardware molecular de las células, mientras

que la genómica permitió interpretar el software que desencadena y dirige los procesos que se producen en su interior. La genómica hizo posible el desarrollo de la medicina personalizada, lo que permitió adaptar los tratamientos preventivos y curativos a las características genéticas de cada individuo, evitando efectos secundarios y el uso de medicación poco efectiva.

La tercera revolución en la investigación médica comenzó a mediados de la década de 2000 y consiste en la combinación de la biología celular y molecular con la genómica, la ingeniería y el conocimiento derivado de las ciencias físicas, en lo que se denomina proceso de convergencia tecnológica. Este proceso crea nuevas vías y oportunidades de investigación a través de la colaboración entre grupos de científicos y tecnólogos y de la integración de enfoques. La convergencia implica replantearse cómo se enfoca la investigación, de manera que se combinen múltiples bases tecnológicas.

El enfoque de convergencia tecnológica plantea retos a la estructura tradicional de los departamentos universitarios y de los centros de investigación, organizados normalmente por disciplinas científico-tecnológicas concretas y financiados por programas estructurados en torno a áreas tecnológicas.

La investigación médica es un campo propicio para la aparición de procesos de convergencia tecnológica, aunque otras áreas como la energía, la alimentación, el clima o el agua también pueden generar importantes innovaciones integrando el conocimiento de diferentes campos tecnológicos.

En medicina, la convergencia implica que los enfoques conceptuales específicos de las ciencias físicas y la ingeniería se utilicen en la investigación biológica, y que los conocimientos sobre el funcionamiento de complejos sistemas evolutivos que se obtienen con la investigación en ciencias de la vida influyan en el desarrollo de la investigación en ciencias físicas y en ingeniería. En definitiva, se trata de un verdadero proceso de "polinización cruzada intelectual".

La convergencia tecnológica en el campo de la medicina ha producido resultados como los siguientes:

- El uso combinado de la informática, física e ingeniería con la biología genética y molecular para entender mejor el comportamiento del sistema inmunitario.
- El desarrollo, mediante escaneo láser de alta velocidad, de sistemas de diagnóstico de enfermedades oculares, utilizando técnicas que integran la física, la óptica, la ingeniería electrónica y la fisiología.
- El empleo de técnicas químicas y bioinformáticas para la detección de tumores utilizando bacterias modificadas genéticamente, y la administración de quimioterapia de precisión a través de las mismas o con nanopartículas especialmente diseñadas para poder penetrar únicamente en las células cancerosas.
- La síntesis de moléculas de “ARN pequeño de interferencia (o de silenciamiento)”, que desactiva los genes asociados a la perpetuación de ciertas enfermedades (como el SIDA) y su administración a las células objetivo utilizando la nanotecnología.
- El desarrollo de *chips*, combinando tecnologías de las ciencias físicas, la ingeniería y la biología, capaces de detectar células metastásicas en muestras de sangre.

Las tecnologías convergentes seguirán impulsando la medicina hacia enfoques más personalizados en pacientes que no admitirán efectos secundarios nocivos como contrapartida a disponer de un tratamiento eficaz.

El desarrollo de la convergencia en el área biomédica necesita ser apoyado desde las administraciones públicas, ya que es fuente de numerosas innovaciones en un área de gran desarrollo, que son las que hacen competitivos a los países. Además, el aumento de la esperanza de vida de la población causa que el gasto sanitario se incremente y que la prevalencia de determinadas enfermedades, como el cáncer o las

enfermedades neurodegenerativas, sea más elevada. Las tecnologías convergentes pueden proporcionar tratamientos cada vez más eficaces para estas dolencias, así como hacer posible el aumento del número de años en los que las personas vivan con pleno uso de sus facultades físicas y mentales, incrementándose la productividad laboral.

El informe finaliza con un listado de recomendaciones que, aunque está dirigido a desarrollar la convergencia tecnológica en la investigación biomédica en EE. UU., contiene elementos de aplicación universal como los siguientes:

- Asegurar un nivel de financiación pública suficiente para la investigación biomédica que evite que la escasez de fondos favorezca la selección de proyectos de bajo riesgo frente a los más complejos y con mayor plazo de retorno, como los relacionados con la convergencia tecnológica.
- Construir un “ecosistema de convergencia” desarrollando conexiones entre los integrantes del sistema de ciencia y tecnología, las agencias de financiación de proyectos, etc., lo que implica reunir a instituciones y personas habitualmente centrados en sus áreas de competencia para identificar retos científicos y definir estrategias comunes para resolverlos.
- Reformar los procesos de selección de proyectos, incluyendo en los equipos evaluadores a expertos en las diferentes disciplinas tecnológicas potencialmente útiles para la convergencia en la investigación biomédica.
- Combinar la financiación de proyectos individuales con el apoyo a grandes proyectos multidisciplinares con varios investigadores principales, y crear “centros de convergencia” en algunas instituciones de investigación para reunir en ellos a especialistas en distintas disciplinas científicas.
- Preparar a las nuevas generaciones de científicos para la investigación convergente, a través de programas de formación interdisciplinar en la universidad.

Cuadro 11. La tercera revolución industrial

El mundo está asistiendo a una nueva revolución industrial. La primera de ellas, ocurrida en el Reino Unido a finales del siglo XVIII, supuso el paso de la fabricación artesanal a otra mecanizada mediante la introducción masiva de las máquinas en los procesos productivos. La segunda apareció en EE. UU. a principios del siglo XX con la utilización de nuevos métodos que permitieron la fabricación en masa de productos a precios asequibles. La tercera revolución industrial, que está en sus albores, se fundamenta en la digitalización y la automatización de la producción, y se caracteriza por la reducción del tamaño de los lotes de fabricación económicamente viables, la menor utilización del trabajo manual y la mayor flexibilidad.

El concepto de fabricación está cambiando. Los empleos manufactureros en los países desarrollados se están trasladando desde las líneas de producción a los edificios de oficinas, donde trabajan especialistas en diseño, logística, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), contables, expertos en marketing, etc. Pero, aunque los nuevos procesos de fabricación sean cada vez menos intensivos en mano de obra, la cadena de suministro que los alimenta crea muchos puestos de trabajo y genera cuantiosos beneficios económicos. La industria manufacturera es, además, una importante fuente de innovaciones, ayuda a reducir el déficit comercial y crea oportunidades de negocio en la nueva economía verde. Por todo ello, los países están interesados en mantener la fabricación dentro de sus fronteras.

Las nuevas tecnologías de fabricación están también potenciando el valor de los clústeres industriales, en los que las organizaciones que generan ideas están próximas e interactúan con las que fabrican los productos que surgen como fruto de las anteriores. La rapidez a la hora de convertir una idea en un prototipo o un producto comercializable incrementa las posibilidades de que el mismo se adapte mejor a las necesidades del proceso de fabricación o a los requisitos

del mercado. La cercanía física entre el innovador y el fabricante facilita estos intercambios de conocimiento y de productos en desarrollo, que son particularmente importantes en nuevos sectores como la biotecnología y la nanotecnología.

Las nuevas tecnologías industriales están permitiendo a las empresas de los países desarrollados producir en sus países de origen o repatriar su producción manteniendo unos costes competitivos. Esto hace posible responder de manera más rápida a los cambios en la demanda, simplificar la logística y controlar mejor los riesgos relacionados con la propiedad industrial.

A lo largo del último siglo, EE. UU. fue el mayor fabricante del mundo, llegando a representar el 25% del valor de la producción manufacturera mundial. A partir de 1990 China comenzó a tener cada vez más peso en el total industrial, y en 2010 alcanzó a EE. UU., que había reducido el suyo hasta el 20%. No obstante, y gracias a la utilización de mejores tecnologías productivas y a la especialización en productos de mayor valor añadido, EE. UU. consiguió ese porcentaje con el 10% de trabajadores empleados por China.

Conforme aumenta su prosperidad, los trabajadores en China reclaman mejores condiciones laborales. Sus salarios están creciendo en los últimos años a ritmos cercanos al 20% anual, lo que está haciendo que países con mano de obra más barata, como Bangladesh, Camboya, Indonesia o Vietnam, estén sustituyendo a China como destino para deslocalizar actividad productiva intensiva en trabajo manual. Por esta razón, China está creando factores de atracción de la actividad productiva distintos del bajo coste de su mano de obra.

Empresas como Apple, por ejemplo, realizan parte de su producción en China. La razón principal para hacerlo no reside tanto en los menores costes laborales, que cada vez tiene menos peso en el producto final, sino en la capacidad que ofrece ese país (el clúster de Shenzhen, en concreto) para fabricar *commodities* electrónicas de un modo muy competi-

tivo, con cadenas de suministro bien estructuradas y con capacidad de diseño y de ingeniería de fabricación. Al mismo tiempo, el conocimiento que aporta más valor a los productos de Apple (su diseño y el software) permanece en EE. UU.

Nuevos materiales

Con la aparición de los productores de bajo coste, muchos fabricantes de los países desarrollados han seguido una estrategia consistente en posicionarse en productos de alto valor añadido. Para tener éxito, han necesitado generar capacidades de innovación en tecnologías de los materiales y, en general, de innovación de producto.

Algunas empresas, que quieren conseguir la mayor eficiencia posible en este tipo de innovación, están aproximando físicamente los equipos de desarrollo de nuevos materiales a los expertos en tecnologías de fabricación. Los procesos de diseño, selección de materiales y producción, que antes eran secuenciales, ahora se realizan simultáneamente. La cercanía facilita la creación de plantas piloto que permiten probar la viabilidad de la fabricación de los nuevos productos antes de construir instalaciones productivas a gran escala.

Uno de los materiales que más atención recibe por parte de los fabricantes de productos de alta gama es la fibra de carbono, que tiene múltiples aplicaciones en la industria automovilística y en la aeronáutica, entre otras. Sus propiedades físicas y su facilidad de manejo permiten la fabricación de todo tipo de piezas de forma prácticamente automatizada.

La nanotecnología es otro campo científico cada vez más utilizado para fabricar productos de mayor valor añadido, sobre todo mediante el uso de recubrimientos que mejoran las características de los mismos. También se están comenzando a utilizar organismos vivos, como los virus industriales, para producir materiales mediante técnicas de bioingeniería.

Fabricación aditiva

La fabricación aditiva consiste en la elaboración de objetos superponiendo finas capas de material líquido o en polvo que se solidifican una a una hasta conseguir la forma deseada.

Esta técnica, conocida también como "impresión 3D", está revolucionando los métodos de fabricación tradicionales. Aunque las impresoras 3D fueron concebidas inicialmente para fabricar prototipos de manera rápida, actualmente el 28% de la inversión en este tipo de maquinaria está destinada a elaborar productos finales, y se estima que esta cifra alcanzará más del 80% en 2020.

Las tecnologías de fabricación aditiva tienen una serie de ventajas frente a los métodos de producción tradicionales, basados en arrancar o conformar los materiales:

- Permiten fabricar lotes pequeños de productos a costes asumibles, al no existir economías de escala.
- Ahorran material, al utilizar el mínimo indispensable, reduciendo el peso de los productos y su coste.
- Posibilitan la fabricación de piezas de forma muy compleja, difíciles de mecanizar con métodos tradicionales.
- No precisan de utillajes especiales ni de montaje de las piezas que se han de producir.

Existen diferentes tecnologías de impresión 3D, que se aplican en sectores como automoción, aeronáutica, joyería, textil o salud, aunque todavía no se usan para la producción en masa.

Las tecnologías de fabricación aditiva pueden también utilizarse para replicar piezas a partir de originales, lo que permite elaborar piezas de repuesto a distancia o descatalogadas. También se pueden usar para fabricar componentes en zonas de difícil acceso o aisladas, y existe un mercado incipiente de impresoras 3D para el hogar.

Nuevos modelos productivos

Las TIC están posibilitando el nacimiento de nuevos modelos productivos. Quirky, una empresa estadounidense, utiliza uno de estos nuevos modelos, la fabricación colaborativa. Esta empresa recibe ideas sobre nuevos productos, que envían personas a través de la web, y las somete a la opinión de su comunidad de usuarios *on-line*. Si hay un número suficiente de personas a las que les gusta una determinada idea (lo cual se decide de manera parecida a la que se utiliza en

Facebook), el equipo de desarrollo de producto de Quirky procede a elaborar un prototipo mediante impresión 3D. Los usuarios pueden opinar *on-line* sobre el prototipo, contribuyendo a su diseño final, su embalaje y método de marketing que se puede utilizar, así como dar orientaciones sobre el precio que debe tener el producto. Una vez aprobado, Quirky selecciona al fabricante y lo pone a la venta en su web. El 30% de los ingresos que se obtienen sirven para retribuir al inventor y a los usuarios que hayan contribuido de manera significativa en todo el proceso.

Otras empresas ofrecen servicios de impresión 3D *on-line*, facilitando un rápido acceso de productos al mercado que permite probar a un coste razonable su grado de aceptación, y adaptar los productos a las necesidades de los consumidores antes de proceder a la fabricación a gran escala.

El uso de redes colaborativas como parte esencial de los procesos de diseño y producción, involucrando a usuarios, fabricantes y suministradores es, en cierto modo, equivalente a un clúster virtual.

Automatización y robótica

La robótica juega cada vez un papel mayor en la industria. Los robots de las cadenas de montaje son, por ahora, muy costosos y requieren de mano de obra altamente especializada para programarlos y mantenerlos, por lo que solo se

utilizan en procesos de fabricación masiva en los que existan economías de escala, como los del sector automoción.

La nueva generación de robots ayudará a los operarios, en vez de sustituirlos. Realizarán tareas como sujetar objetos, coger y transportar piezas o limpiar, serán más baratos y más fáciles de utilizar. Entenderán órdenes verbales sencillas y no será peligroso trabajar a su lado como ocurre con los robots industriales actuales. La automatización mediante robots no sustituirá del todo a la mano de obra, pero cambiará las tareas que realizan las personas.

Conclusión

La fabricación en masa continuará realizándose durante bastante tiempo en plantas con métodos tradicionales, aunque el grado de automatización aumentará progresivamente. En los próximos años habrá algunas fábricas de altísima tecnología que fabricarán pequeñas cantidades de productos muy especializados y millones de pymes que se beneficiarán de los nuevos materiales, de robots más baratos, de una gran oferta de servicios *on-line* y de las impresoras 3D. Las nuevas tecnologías productivas permitirán la aparición de un número cada vez mayor de emprendedores con posibilidades de fabricar y vender productos que nunca antes habrían podido plantearse hacer. El cambio no se producirá de manera instantánea, sino evolutiva, pero ya está en marcha.

Fuente: "Special report: Manufacturing and innovation". The Economist (21/04/2012).

IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

Las administraciones públicas desempeñan un papel crucial en los sistemas de innovación, al financiar gran parte de la actividad de I+D ejecutada por los centros públicos de I+D, y proporcionar fondos y diseñar marcos legales que ayudan a reducir las barreras que tienen las empresas para realizar sus actividades innovadoras. Por ello este capítulo revisa las actuaciones públicas relacionadas con la I+D en el ámbito nacional, autonómico y europeo de mayor relevancia para España:

- En primer lugar se analiza la ejecución de la I+D en el propio sector público, siguiendo la pauta usada en el capítulo III para la descripción de la ejecución de la I+D por las empresas.
- A continuación se presentan los principales aspectos del Proyecto de Presupuestos Generales del Estado de 2013 en lo relacionado con la investigación, el desarrollo y la innovación, así como las líneas generales de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación 2013-2020 y del Plan Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013-2016.
- Posteriormente se examinan los resultados conseguidos en 2011 del Plan Nacional de I+D (2008-2011) y los programas del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- Finalmente se examina el desempeño español en los programas internacionales de I+D más relevantes en los que participan las entidades nacionales, tanto en los que son promovidos por organismos supranacionales como la Unión Europea, como en aquellos que España fomenta directamente.

La ejecución de la I+D por el sector público

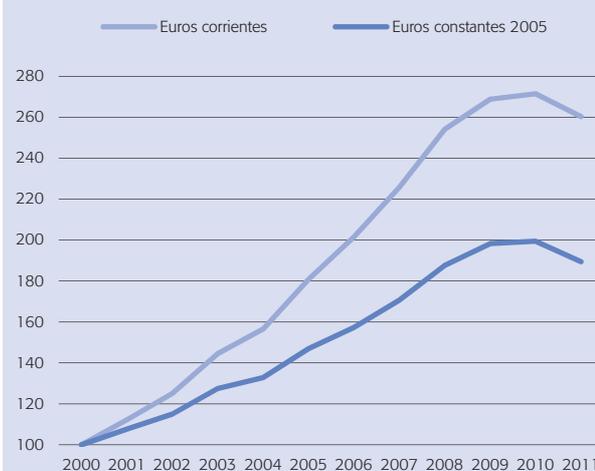
El sector público que ejecuta actividades de I+D en España está formado por los organismos públicos de investigación (OPI) y

otros centros de I+D dependientes de las administraciones del Estado, autonómicas y locales, las universidades (a efectos estadísticos también se incluyen las privadas) y las IPSFL financiadas principalmente por la Administración Pública.

El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 2000-2011 (INE)

De acuerdo con los datos del INE (tabla 2), en 2011 el gasto en I+D ejecutado por el sector público en España ha sido, en euros corrientes, de 6764 millones de euros, lo que supone una reducción del 4,1% respecto a 2010 (gráfico IV.1). En 2011, el peso del gasto en I+D del sector público equivalía al 47,7% del total (gráfico IV.2). Este descenso, de siete décimas de punto respecto al año anterior, se produce pese a la caída del 1,5% experimentada en 2011 por el gasto privado en I+D, y rompe la tendencia al crecimiento del peso del gasto público que se venía manteniendo desde el mínimo de 2007, cuando suponía el 44,0% del total.

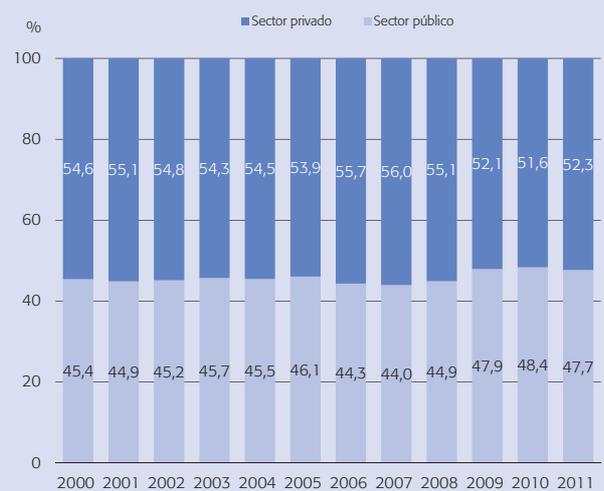
Gráfico IV.1. Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por el sector público en España (índice 100 = 2000)



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 11, segunda parte.

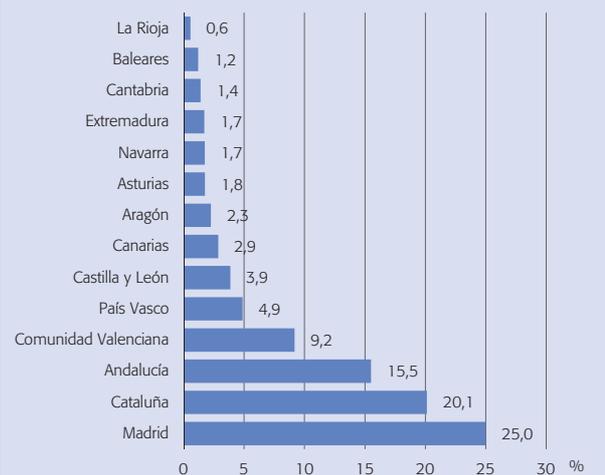
IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

Gráfico IV.2. Evolución de la distribución de los gastos totales en I+D ejecutados por el sector público y las empresas entre 2000 y 2011 en España



Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 2, segunda parte.

Gráfico IV.3. Gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas^(a) (en porcentaje del total nacional), 2011



^(a)Datos de centros de I+D de la Administración de Galicia, Región de Murcia y Castilla-La Mancha no disponibles para preservar el secreto estadístico.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 15, segunda parte.

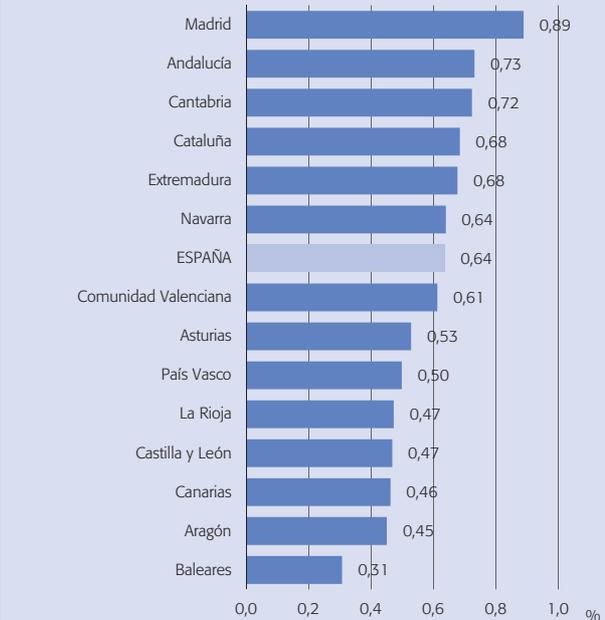
La distribución regional del gasto en I+D del sector público en España, 2011 (INE)

El gasto en I+D del sector público¹ (gráfico IV.3) se sigue concentrando, como en años anteriores, en cuatro comunidades, Madrid, Cataluña, Andalucía y la Comunidad Valenciana, que acumulan en 2011 el 69,8% del gasto en I+D ejecutado por entes públicos (el 69,4% en 2010).

Si se considera el peso de este gasto en el PIB de cada región (gráfico IV.4), Madrid sigue en cabeza con el 0,89% (0,94% en 2010), seguida por Andalucía, Cantabria, Cataluña y Extremadura, todas ellas con un esfuerzo superior al promedio nacional, que fue el 0,64% (0,67% en 2010).

En general, salvo en un par de comunidades (Madrid y La Rioja), la mayor parte de la I+D del sector público es ejecutada por la enseñanza superior, que puede llegar a concentrar casi el 80% de la I+D pública en comunidades como Castilla y León o la

Gráfico IV.4. Gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas^(a) (en porcentaje del PIB regional), 2011



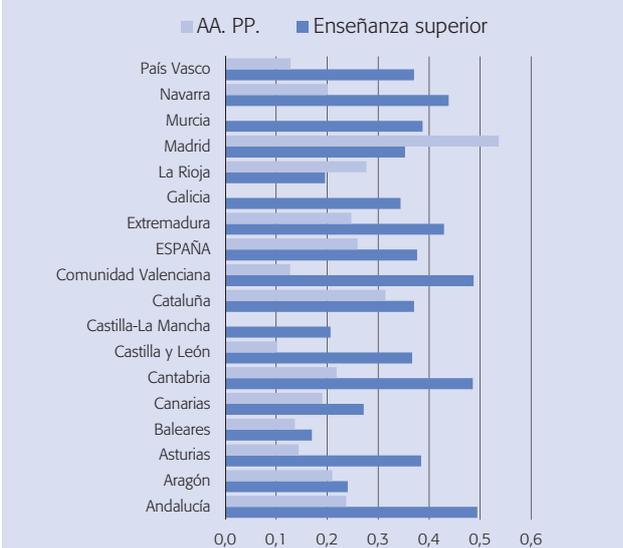
^(a)Datos de centros de I+D de la Administración de Galicia, Región de Murcia y Castilla-La Mancha no disponibles para preservar el secreto estadístico.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia.

¹ No se dispone de datos de 2011 de los centros de I+D de la Administración de Galicia, Murcia y Castilla-La Mancha, debido al secreto estadístico. En 2010, el gasto en I+D del conjunto del sector público de estas comunidades fue el 4,1%, el 2,2% y el 1,7% del total nacional, y su peso en el PIB regional fue el 0,52%, el 0,56% y el 0,32%, respectivamente.

Comunidad Valenciana (gráfico IV.5). Conviene tener en cuenta que el gasto en I+D de la enseñanza superior depende fuertemente del simple tamaño de las universidades, al computarse en una gran parte como un porcentaje estándar de tiempo que los profesores deben dedicar a actividades de investigación.

Gráfico IV.5. Gasto en I+D ejecutado en las comunidades autónomas por los centros de I+D de la Administración^(a) y por la enseñanza superior (en porcentaje del PIB regional, base 2008), 2011

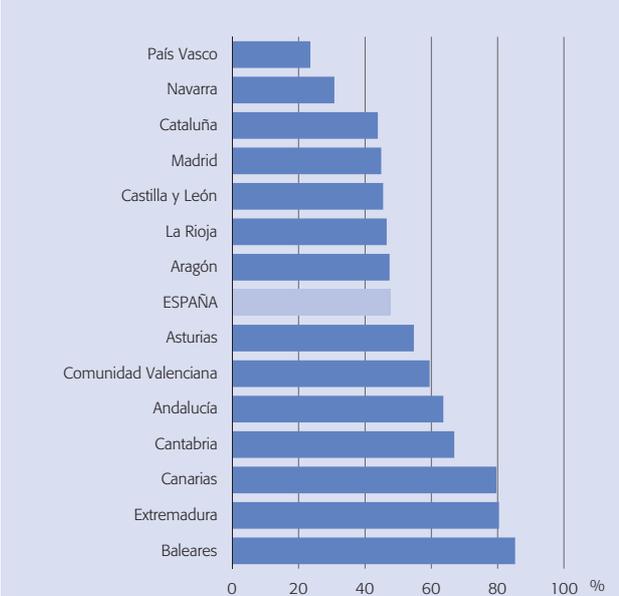


^(a) Datos de centros de I+D de la Administración de Galicia, Región de Murcia y Castilla-La Mancha no disponibles para preservar el secreto estadístico.
Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia.

El reparto del gasto regional en I+D entre el sector público y el privado en las comunidades autónomas puede verse en el gráfico IV.6. En Extremadura, Baleares y Canarias, el peso de la I+D del sector público está en torno al 80% del total, mientras que solo en el País Vasco y Navarra este peso es inferior a un tercio del total. Recuérdese que el reparto que consideraban los objetivos de Lisboa para la I+D en la Unión Europea era de dos tercios ejecutados por el sector privado y un tercio ejecutado por el sector público.

En 2010, la reducción del gasto empresarial en I+D contribuyó al aumento del peso del gasto público en el conjunto de España hasta el 48,4%, desde el 47,9% de 2009. En 2011 se han reducido tanto el gasto público como el privado, con el resultado de que el peso del gasto público en el conjunto de España retrocede al 47,7%.

Gráfico IV.6. Gasto en I+D ejecutado por el sector público^(a) por comunidades autónomas (en porcentaje del total de cada región), 2011



^(a) Datos de centros de I+D de la Administración de Galicia, Región de Murcia y Castilla-La Mancha no disponibles para preservar el secreto estadístico.

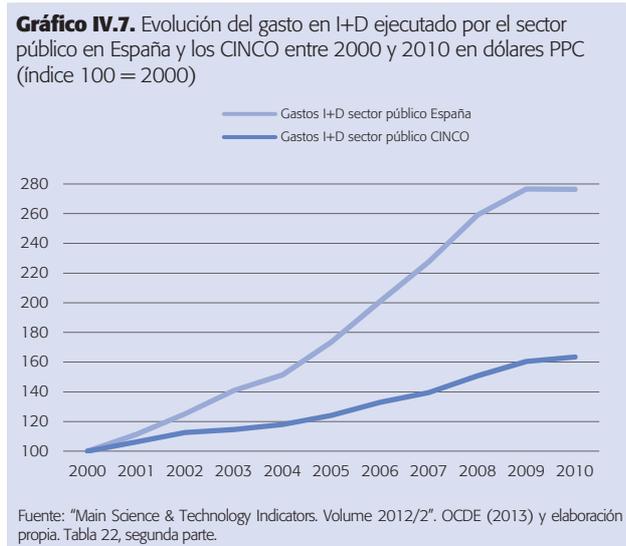
Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Tabla 16, segunda parte.

Sin embargo, no se observa el mismo comportamiento en todas las comunidades. En cuatro de ellas (Navarra, Cataluña, Cantabria y Aragón) el peso del sector público sube respecto a 2010 entre 0,2 y 3,9 puntos porcentuales, mientras que en las demás se ha reducido, con las máximas reducciones, de 4,0 y 2,8 puntos porcentuales, en Asturias y en La Rioja, respectivamente.

El gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, 2000-2010. Comparación internacional

Entre 2000 y 2008 se venía manteniendo un proceso de convergencia del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España con el ejecutado en los CINCO, con crecimientos medios anuales del 12,6% y del 5,3%, respectivamente (en dólares PPC). Ya en 2009 se frenó esta convergencia, con diferencias de crecimientos respecto a 2008 de solo cuatro décimas (el 6,8% en España y el 6,4% en los CINCO), para invertirse la situación en 2010, año en el que la I+D pública española cae el 0,1%, mientras que en los CINCO crece el 1,9%. Con todo ello, la I+D pública española creció entre 2000 y 2010 el 176%, mientras

que en el conjunto de los CINCO dicho crecimiento fue solamente del 64% (gráfico IV.7).



El resultado de este proceso de convergencia puede apreciarse comparando el esfuerzo del sector público en I+D (gasto como porcentaje del PIB, gráfico IV.8) con el de otros países. En 2000, con un 0,41% del PIB dedicado a la I+D pública, España estaba a dos décimas de punto de distancia del promedio de la OCDE y a 2,1 del de la UE-27. En 2010, con un gasto en I+D equivalente al 0,67% del PIB, España está solamente cinco centésimas de punto por debajo de la media de la UE-27 y seis por debajo de la media de la OCDE, y su esfuerzo en I+D pública supera al del Reino Unido, Italia o Polonia, aunque todavía está lejos del es-

fuerzo medio de los países más destacados en este aspecto, como Alemania, Canadá o Corea, cuyos esfuerzos en I+D pública se acercan o ya superan al 0,9%.

Los presupuestos públicos para I+D

El fomento de la investigación es una de las áreas de la política económica del Gobierno. En este apartado se examinan los recursos destinados a incrementar la actividad de I+D+i en el proyecto de Presupuestos Generales del Estado (PGE) para 2013. Estos recursos se asignan a distintos programas de gasto, en forma de créditos (cantidades consignadas en los presupuestos para las diferentes actividades) que se ponen a disposición de los centros responsables de lograr los objetivos que tengan asignados.

Los programas se agrupan en políticas de gasto, y estas a su vez 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. En el proyecto de PGE de 2013 (tabla IV.1), el área de gasto 4, Actuaciones de carácter económico, tiene una asignación total de 27 099 millones de euros, cifra que supone un 7,8% del total de los Capítulos I a VIII de los Presu-

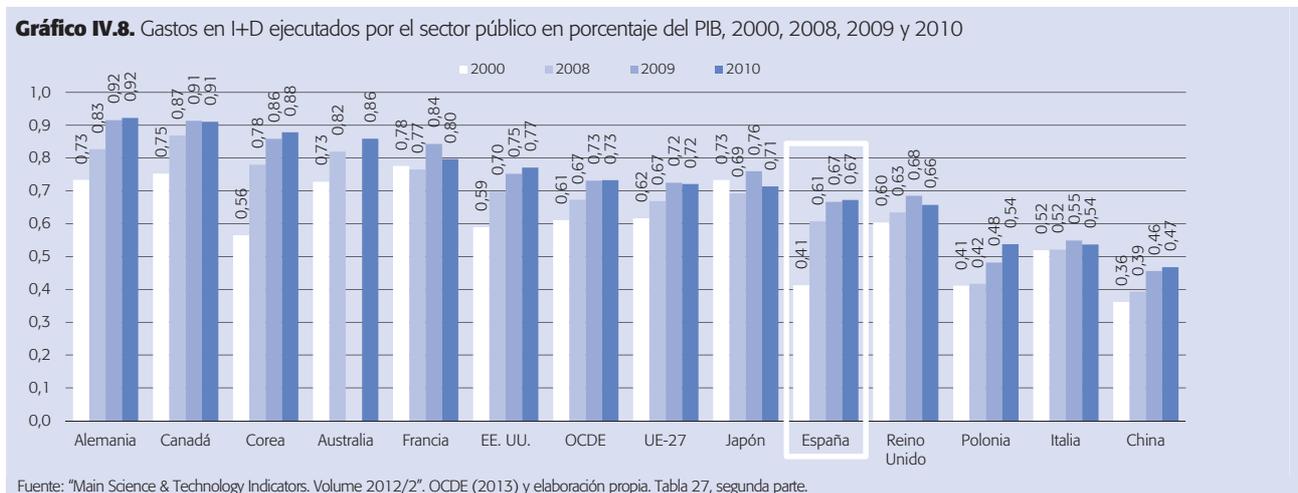


Tabla IV.1. Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para el año 2013. Resumen por políticas. Área de gasto 4. Actuaciones de carácter económico (en millones de euros)

	Dotación	Porcentaje sobre el total
ACTUACIONES DE CARÁCTER ECONÓMICO	27 099,41	7,8%
		Porcentaje sobre el área
Agricultura, pesca y alimentación	7 661,87	28,3%
Industria y energía	4 574,99	16,9%
Comercio, turismo y pymes	889,56	3,3%
Subvenciones al transporte	1 180,03	4,4%
Infraestructuras	5 965,82	22,0%
Investigación. Desarrollo e innovación civil	5 562,45	20,5%
Investigación. Desarrollo e innovación militar	363,38	1,3%
Otras actuaciones de carácter económico	709,06	3,3%
TOTAL CAPÍTULOS I A VIII	345 445,69	

Fuente: "Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2013". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2012) y elaboración propia.

puestos. Esta cifra es prácticamente idéntica a los 27 130 millones de los Presupuestos de 2012, que a su vez era un 17% inferior a la de 2011.

La Política de gasto 46, Investigación, desarrollo e innovación, absorbe el 21,9% de los recursos del Área, 1,7 puntos porcentuales por debajo del 23,6% de 2012. Esta reducción la ha absorbido en su mayor parte el presupuesto destinado a investigación militar, que con 363 millones se ve reducido prácticamente a la mitad de los 758 millones de 2012, mientras que el destinado a investigación civil solamente se reduce el 1,3%. Con esto se asigna a la investigación civil el 93,9% de los recursos totales para investigación, desarrollo e innovación y el resto a la investigación de carácter militar, un porcentaje muy superior al 88,1% de los presupuestos del año anterior.

La Unión Europea, a través del denominado Fondo Tecnológico, financia proyectos de I+D empresarial, preferentemente a empresas situadas en las regiones menos desarrolladas de la UE-27.

Este instrumento, que forma parte de los fondos estructurales (FEDER) para el período 2007-2013, asigna a España 1995 millones de euros en ese intervalo de tiempo. Dicha cantidad se encuentra integrada en el presupuesto de la Política de gasto 46.

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 programas que pone en marcha la Administración General del Estado (AGE) para fomentar las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito nacional. En el cuadro que sigue se muestran las principales características de esta Política de gasto en el proyecto de PGE para 2013.

Cuadro 12. El presupuesto de la Política de gasto 46

Los Presupuestos Generales del Estado (PGE) para 2013 (tabla C12.1) asignan a la Política de gasto 46 (investigación, desarrollo e innovación) un total de 5926 MEUR, un 7,2% menos que en 2012. Las partidas del Capítulo VIII, dentro de las que se incluyen los préstamos, constituyen en 2013, al igual que en 2012, la mayor parte del presupuesto de dicha

Política de gasto, con el 61,8% del total. La investigación de carácter civil representa el 93,9% de los créditos totales, y desciende ligeramente respecto a 2012. La investigación militar, que supone el 6,1% del total, experimenta un recorte en el último año del 52,1%.

Tabla C12.1. Evolución del presupuesto de la Política de gasto 46 entre 2005 y 2013 (en millones de euros)

POLÍTICA 46	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Δ 2013 / 2012
Presupuesto total (Capítulos I-VIII)	5 018	6 546	8 123	9 428	9 662	9 271	8 586	6 387	5 926	-7,2%
Capítulo VIII	2 705	3 635	4 340	5 190	5 486	5 699	5 196	3 754	3 659	-2,5%
Resto de capítulos	2 313	2 911	3 783	4 238	4 176	3 572	3 390	2 633	2 267	-13,9%
Investigación militar ^(a)	1 330	1 683	1 586	1 664	1 459	1 183	1 009	758	363	-52,1%
Investigación civil	3 688	4 863	6 538	7 763	8 203	8 088	7 577	5 629	5 563	-1,2%

^(a) La investigación militar incluye la partida del Programa 467G I+D Sociedad de la Información gestionada por el Ministerio de Defensa.

Fuente: "Presupuestos Generales del Estado". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2005-2013) y elaboración propia.

En 2013 (gráfico C12.1) continúa la tendencia descendente en el importe de los créditos asignados a la Política de gasto 46 en los PGE, tanto civil como militar, que se inició en 2010.

Gráfico C12.1. Evolución de los créditos asignados a la Política de gasto 46 en el período 2005-2013 por tipo de investigación (en millones de euros corrientes)



Fuente: "Presupuestos Generales del Estado". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2005-2013) y elaboración propia.

La mayor reducción de los créditos asignados a la Política de gasto 46 entre 2012 y 2013 (gráfico C12.2) se ha producido en el Capítulo VI (inversiones reales), cuyo presupuesto desciende un 25,6%, seguido del Capítulo II (gastos corrientes), que disminuye un 20,1%, y del Capítulo VII (transferencias de capital), dentro del cual se incluyen las subvenciones, cuyas dotaciones decrecen un 15,5% en el mismo período. El presupuesto del Capítulo VIII (activos financieros), que en 2012 experimentó un descenso de más del 25% respecto a 2011, se reduce en 2013 un 2,5% en comparación con el año anterior. La disminución de los créditos asignados a estos cuatro capítulos de gasto supone el 90,4% de los 461,0 MEUR en que se reduce el presupuesto total de la Política de gasto 46 entre 2012 y 2013. Ninguno de los capítulos de gasto más relevantes en términos de fondos presupuestados aumenta, ya que el único que crece es el Capítulo III (gastos financieros), que supone el 0,01% del total.

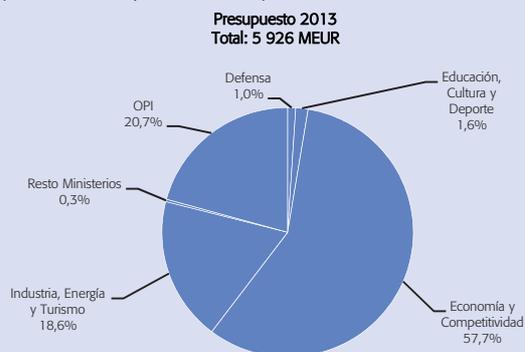
Gráfico C12.2. Créditos asignados a la Política de gasto 46 por capítulos de gasto, 2012 y 2013 (en millones de euros)



Fuente: "Presupuestos Generales del Estado". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2005-2013) y elaboración propia.

La gestión de los fondos destinados a investigación, desarrollo e innovación (gráfico C12.3) se lleva a cabo desde los ministerios correspondientes y desde los organismos públicos de investigación (OPI). El Ministerio de Economía y Competitividad concentra el 57,7% del gasto total de la Política de gasto 46, seguido por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo con el 18,6%. En total, los ministerios concentran la gestión del 79,3% del presupuesto (4697,6 MEUR), y los OPI el 20,7% (1228,3 MEUR). El presupuesto de la Política de gasto 46 de los ministerios se ha reducido un 7,1% en 2013 con respecto a 2012, mientras que el de los OPI ha disminuido un 7,7%. Los OPI más afectados han sido el CEDEX con el 21% de reducción, el CSIC con un 10%, y el INTA con un 14%.

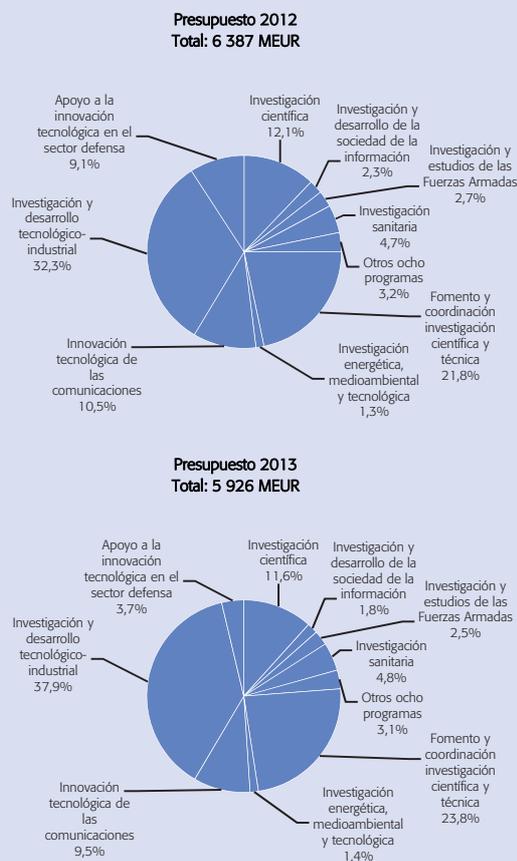
Gráfico C12.3. Distribución porcentual de la Política de gasto 46 por ministerios y OPI adscritos para el año 2013



Fuente: "Presupuestos Generales del Estado para 2013". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2013) y elaboración propia.

En el gráfico C12.4 se observa que la partida con mayor peso en el total del presupuesto de la Política de gasto 46 de

Gráfico C12.4. Distribución porcentual del presupuesto de la Política de gasto 46 por programas para los años 2012 y 2013



Fuente: "Presupuestos Generales del Estado". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2012 y 2013) y elaboración propia.

2013 es la dedicada al programa de Investigación y desarrollo tecnológico industrial, con un 37,9%. Este programa, gestionado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, ve incrementados sus créditos en 179,9 MEUR respecto a 2012. El segundo programa con mayor peso es el correspondiente a Fomento y coordinación de la investigación científica y técnica, con el 23,8%. Este programa está gestionado íntegramente por el Ministerio de Economía y Competitividad, y ha aumentado en 19,6 MEUR su dotación presupuestaria respecto a 2012.

Entre los programas que mayor reducción de dotación presupuestaria experimentan en 2013 respecto al año anterior se encuentran el programa de Apoyo a la innovación tecnológica en el sector defensa, que cuenta con 364,6 MEUR menos, el programa de Innovación tecnológica de las comunicaciones con una reducción de 110,5 MEUR y el programa de Investigación científica, con un descenso de 82,3 MEUR.

La evolución del presupuesto de la Política de gasto 46 y de los gastos totales ejecutados en I+D

Durante los primeros años de la década de 2000, el presupuesto de la Política de gasto 46 en España aumentó menos que el gasto total en I+D (gráfico C12.5). En 2006 esta situación se invirtió, debido principalmente al fuerte incremento de las partidas asignadas al Capítulo VIII de la Política

de gasto 46. En 2011 el gasto total en I+D disminuyó un 2,8% respecto a 2010, mientras que el presupuesto de la Política de gasto 46 continuó la tendencia descendente que se inició el año anterior. Las partidas asociadas al Capítulo VIII se redujeron en 2011 por primera vez desde 2000.

En 2011 el gasto ejecutado por el sector público decreció un 4,1% respecto del año anterior, hecho que no se había producido nunca en los últimos once años, mientras que el realizado por el sector privado disminuyó un 0,8%, continuando la tendencia iniciada en 2009.

Gráfico C12.5. Evolución del presupuesto de la Política de gasto 46 y de los gastos reales en I+D en España (índice 100 = 2000)



Fuente: "Presupuestos Generales del Estado". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2000-2012). "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia.

Fuente: "Presupuestos Generales del Estado". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2000-2013) y elaboración propia.

La ejecución del presupuesto de la Política de gasto 46 en 2011

Las previsiones iniciales de asignación de recursos contenidas en los Presupuestos Generales del Estado no suelen coincidir con el gasto real ejecutado al final del período presupuestario. Durante el período de vigencia del presupuesto se producen cambios en los créditos asignados a los distintos programas, y puede haber partidas presupuestarias que no estén gastadas en su totalidad al acabar el año.

El grado de ejecución presupuestaria en las partidas relacionadas con el apoyo a la I+D es un indicador, entre otros aspectos, de factores como la eficacia de los gestores públicos en la ejecución de los programas o del interés y capacidad para acceder a los apoyos por parte de los destinatarios finales. 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 y agencias estatales, que son las organizaciones instrumentales del Estado que cuentan con un presupuesto propio y pueden autofinanciar sus actividades, complementando las consignaciones específicas asignadas en los presupuestos y las transferencias corrientes o de capital que procedan de organizaciones públicas, con otros ingresos y recursos.

Del total presupuestado para 2011 en los dos subsectores (Estado y organismos autónomos y agencias estatales) para la Política de gasto 46, se ha ejecutado el 64,2%, un porcentaje muy inferior al de años anteriores.

Las principales diferencias en la ejecución se deben al subsector Estado, que ejecutó solamente 4098 millones de euros, que equivalen al 57,6% de su asignación presupuestaria de 7115 millones (gráfico IV.9). En términos porcentuales, los programas con mayor desviación entre lo presupuestado y lo ejecutado fueron el de apoyo a la innovación tecnológica en el sector de la

Gráfico IV.9. Créditos finales y obligaciones reconocidas (en millones de euros) de la Política de gasto 46 por programas correspondientes al subsector Estado, 2011, (entre paréntesis el porcentaje de ejecución presupuestaria)

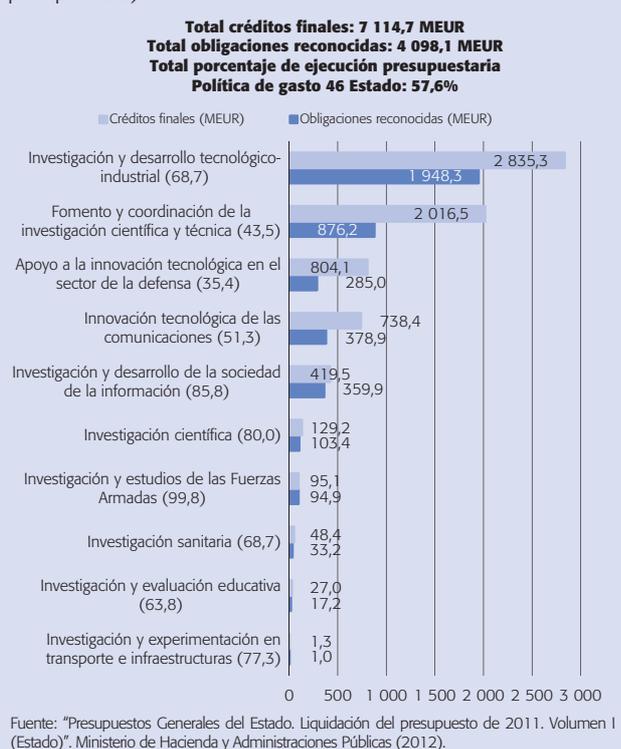
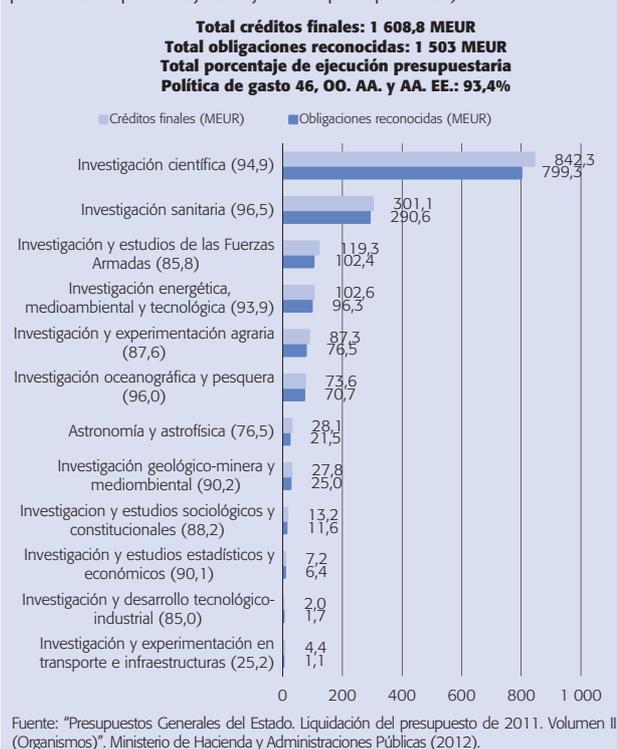


Gráfico IV.10. Créditos finales y obligaciones reconocidas (en millones de euros) de la Política de gasto 46 por programas correspondientes al subsector organismos autónomos y agencias estatales, 2011, (entre paréntesis el porcentaje de ejecución presupuestaria)



defensa (35,4%) y el de fomento y coordinación de la investigación científica y técnica (43,5%), y los de mayor grado de cumplimiento fueron los de investigación y estudios de las fuerzas armadas (99,8%) y el de investigación y desarrollo de la sociedad de la información (85,8%). En términos de euros presupuestados y no ejecutados, los principales responsables de la desviación son el ya citado de fomento y coordinación de la investigación científica y técnica y el de investigación y desarrollo tecnológico-industrial, que dejaron sin ejecutar, respectivamente, 1140 y 886 millones de euros, lo que en conjunto equivale al 28,5% del total de créditos asignados al subsector Estado. Una explicación a este hecho es que buena parte del presupuesto de ambos programas corresponde a créditos (Capítulo VIII), que suelen tener un menor nivel de ejecución que las subvenciones. En cambio, el subsector de organismos autónomos y agencias estatales ejecutó el 93,4% de los 1609 millones de euros presupuestados. Salvo el programa de investigación y experimentación en transporte e infraestructuras, que solo ejecutó el 25% de su asignación de 4,4 millones, o el de astronomía y astrofísica, con el 76,5% (de 28,1 millones presupuestados), el resto de los programas tuvieron porcentajes de ejecución entre el 85,0% y el 96,5%. En términos de euros presupuestados y no ejecutados, el principal contribuyente a la diferencia total del subsector fue el

programa de investigación científica, con 43 millones no ejecutados, que equivalen al 5% de su dotación.

Las políticas españolas de I+D

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica, y de Innovación

En la reunión del Consejo de Ministros del 1 de febrero de 2013 se aprobaron la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2013-2020) y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica, y de Innovación (2013-2016).

La estrategia es un marco de referencia para alcanzar un conjunto de objetivos generales en materia de ciencia, tecnología e innovación, que son compartidos por todas las administraciones públicas. El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación, por su parte, es el instrumento mediante el cual la Administración General del Estado desarrolla los objetivos de la estrategia.

Cuadro 13. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación contiene los principios y objetivos que deben guiar el diseño de las acciones públicas (AGE y CC. AA.) para el período 2013-2020 y se estructura en cinco principios básicos; cuatro objetivos generales desagregados en dieciocho objetivos específicos; seis ejes prioritarios y seis mecanismos de articulación.

Los principios básicos de la estrategia española de ciencia, tecnología y de innovación conforman los criterios compartidos por todos los agentes en la definición e implementación de las de las políticas públicas de I+D+i. Son:

- La coordinación de las políticas de I+D+i de las administraciones públicas con la Unión Europea, así como con el resto de las políticas sectoriales, con objeto de generar las sinergias y complementariedades requeridas. Este principio implica, a su vez, la corresponsabilidad de las administraciones competentes y la adopción de criterios compartidos en materia de gestión, evaluación y, en su caso, la implantación de modelos de cofinanciación.
- La definición de un marco estable de planificación que permita: (I) estructurar las inversiones y actuaciones en I+D+i tanto del sector público como del sector privado,

y (II) mejorar la planificación de las actuaciones promovidas por las administraciones públicas incrementando la eficiencia de las mismas.

- La aplicación de criterios de calidad y relevancia e impacto social internacionalmente reconocidos en la asignación de los recursos públicos competitivos destinados al fomento de las actividades de I+D+i, tanto en la evaluación de los méritos científico-técnicos, contemplándose la evaluación por expertos independientes internacionales, como en la evaluación del mérito tecnológico, en cuyo caso se tendrá en cuenta la viabilidad industrial, la proximidad del mercado y el impacto económico de los resultados.
- La eficiencia y rendición de cuentas en todas las actuaciones ligadas al fomento de la I+D+i de las administraciones públicas para promover un marco estable de relaciones entre los agentes a medio y largo plazo y garantizar la difusión de los resultados a la sociedad.
- La incorporación de la perspectiva de género en las políticas públicas de I+D+i para corregir la pérdida de capital humano asociada a la desigual incorporación de las mujeres y su desarrollo profesional en los ámbitos de la investigación científica y técnica, tanto en el sector público como en el empresarial. Este principio conlleva la incorporación de la perspectiva de género en los contenidos de la investigación científica, técnica y de la innovación para que enriquezca el proceso creativo y la obtención de resultados.

El propósito general de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación es promover el liderazgo científico, tecnológico y empresarial del conjunto del país e incrementar las capacidades de innovación de la sociedad y la economía españolas. Para ello se establecen cuatro objetivos generales:

- El reconocimiento y promoción del talento en I+D+i y su empleabilidad. Está dirigido a mejorar las capacidades formativas en I+D+i del sistema; impulsar la inserción laboral y la empleabilidad de los recursos formados, tan-

to en el sector público como en el sector empresarial, y facilitar la movilidad temporal de los mismos entre las instituciones públicas y entre estas y el sector privado para la ejecución de actividades de I+D+i.

- El fomento de la investigación científica y técnica de excelencia. Se trata de promover la generación de conocimiento, incrementar el liderazgo científico del país y sus instituciones y fomentar la generación de nuevas oportunidades que puedan desencadenar el futuro desarrollo de capacidades tecnológicas y empresariales altamente competitivas.
- El impulso del liderazgo empresarial en I+D+i. El objetivo es aumentar la competitividad del tejido productivo mediante el aumento de las actividades de I+D+i en todos los ámbitos, principalmente, en aquellos sectores estratégicos para el crecimiento y la generación de empleo de la economía española y la de sus comunidades autónomas.
- El fomento de actividades de I+D+i orientadas a los retos globales de la sociedad, y en especial a aquellos que afectan a la sociedad española. Este objetivo responde a la necesidad de estimular el potencial científico e innovador del país hacia ámbitos que den respuesta a los numerosos problemas a los que se enfrenta nuestra sociedad y que reclaman un importante esfuerzo en materia de I+D+i. Estos retos, por su naturaleza y complejidad, obligan a combinar la generación de nuevo conocimiento, con su aplicación a tecnologías, productos y servicios que en un futuro puedan contribuir al liderazgo científico, tecnológico y empresarial del país.

El despliegue de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación, el impacto de las actuaciones que de la misma se deriven y en la propia consecución de los objetivos planteados dependen, a su vez, de un conjunto de medidas; muchas de ellas ligadas a las características del entorno en el que los agentes han de desarrollar sus actividades. De esta forma se han identificado seis ejes prioritarios que permitirán sentar las bases del futuro desarrollo económico y la prospe-

ridad de nuestra sociedad, y que han de sustentarse en nuestra capacidad colectiva para innovar. Estos ejes, que tienen un carácter transversal y por tanto afectan al conjunto de los objetivos generales establecidos, son:

- La definición de un entorno favorable que facilite el desarrollo de las actividades de I+D+i y la creación de un marco flexible y eficiente, tanto en el ámbito de la I+D pública como empresarial y adaptado a las necesidades de los agentes.
- Una especialización y agregación en la generación de conocimiento y talento que origine la especialización científica y tecnológica de los agentes del sistema, incluyendo instituciones, centros, empresas, grupos y recursos humanos. Además, la agregación de capacidades, junto con la especialización científico-técnica de los agentes de ejecución, permite identificar y aprovechar las fortalezas y el potencial de excelencia de cada uno de los agentes del Sistema y alcanzar la masa crítica necesaria para el liderazgo internacional.
- El estímulo de la transferencia y gestión del conocimiento en entornos abiertos y flexibles de colaboración en I+D+i en los que la interacción, la difusión de ideas y la adopción de objetivos y modelos compartidos favorezca el desarrollo de nuevas ideas e incentive su traslación a novedosas aplicaciones, comerciales y no comerciales, que mejoren los resultados obtenidos.
- El apoyo a la internacionalización y promoción del liderazgo internacional del sistema español de ciencia, tecnología e innovación ya que constituyen un claro factor de competitividad y diferenciación que es imprescindible potenciar.
- La definición de un marco regional altamente competitivo basado en la especialización inteligente de los territorios para vertebrar, en las comunidades autónomas, el desarrollo social y económico que precisa la convergencia a partir de las capacidades del tejido productivo existentes, el potencial científico de sus agentes y el impulso a la innovación como motor del cambio y del progreso.

- La difusión de una cultura científica, innovadora y emprendedora que penetre en el conjunto de la sociedad, fomente la creatividad y consiga un mayor grado de aceptación social e institucional del emprendimiento.

Por último, los mecanismos de articulación incluidos hacen referencia a la adopción de principios de gestión y de instrumentos que obren una acción coordinada en las actuaciones de las administraciones públicas. Entre ellos figuran:

- La corresponsabilidad de todas las administraciones públicas en la consecución de los objetivos y el compromiso con los ejes prioritarios establecidos, incluyendo la puesta en marcha de instrumentos de programación conjunta y de cofinanciación entre las administraciones para el desarrollo y la consolidación de las capacidades del sistema y el liderazgo científico, tecnológico y empresarial de sus agentes, junto a la cofinanciación de las infraestructuras científico técnicas singulares en base a escenarios coherentes con el nivel de evolución científica y tecnológica de las mismas y las capacidades de endeudamiento establecidas.
- El impulso al acceso abierto de las publicaciones y los resultados de la investigación financiada con fondos públicos.
- La puesta en marcha de un sistema integrado de información y mejora de la calidad de los indicadores de seguimiento de las actuaciones sufragadas por las administraciones públicas y de su impacto.
- La simplificación administrativa y la racionalización de las actuaciones públicas, así como la adopción de procedimientos e instrumentos fundamentados en esquemas sencillos, flexibles y dinámicos que reduzcan progresivamente los costes de transacción soportados por los agentes, abonando la comunicación e interacción con los mismos.
- La armonización de criterios y prácticas de evaluación ex-ante y ex-post amparadas en las mejores prácticas internacionales que procuren la competencia entre los agentes en la asignación de los recursos públicos y el

fomento de la financiación por resultados, incluido un decidido apoyo a las prácticas de evaluación que involucren a expertos independientes internacionales.

- Medidas, reformas y diseño de instrumentos que capten financiación privada para la investigación científica y técnica

y la innovación, así como la atracción de inversiones en I+D procedentes del exterior y las realizadas por empresas extranjeras.

Fuente: Ministerio de Economía y Competitividad, (2013).

Cuadro 14. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016)

El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación es el instrumento de programación con el que cuenta el sistema español de ciencia y tecnología y en el que se establecen los objetivos y prioridades de la política de investigación, desarrollo e innovación a medio plazo.

Objetivos específicos del plan estatal

- Potenciar la formación y ocupación de los recursos humanos en actividades de I+D+i tanto en el sector público como en el sector privado.
- Aumentar la calidad de la investigación científica y técnica para alcanzar el máximo nivel de excelencia e impacto, contribuyendo al liderazgo científico y tecnológico internacional de todos los agentes del sistema español de ciencia, tecnología e innovación.
- Fortalecer las capacidades y el liderazgo internacional de las instituciones, centros y unidades ejecutores de investigación científica y técnica.
- Facilitar el acceso a las infraestructuras científicas y tecnológicas y al equipamiento científico, con especial referencia a las grandes instalaciones científicas y técnicas singulares tanto nacionales como internacionales.
- Impulsar el liderazgo empresarial en I+D+i potenciando las capacidades de I+D+i de las empresas y la incorporación de las pymes al proceso de innovación.
- Favorecer la creación y el crecimiento de empresas de base tecnológica y la promoción de redes eficientes de

inversores que permitan el acceso a nuevas formas de financiación de las actividades de I+D+i.

- Incrementar la colaboración en materia de I+D+i entre el sector público y el sector empresarial.
- Estimular la I+D+i orientada para respuesta a los retos de nuestra sociedad.
- Impulsar la internacionalización de las actividades de I+D+i de los agentes del sistema español de ciencia, tecnología e innovación y su participación activa en el Espacio Europeo de Investigación.
- Incrementar la cultura científica, tecnológica e innovadora de la sociedad española, así como la difusión de los resultados de la investigación científico-técnica y de la innovación financiados con fondos públicos.
- Profundizar en las políticas de I+D+i basadas en la demanda.

Estructura del plan

La estructura del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación responde a los objetivos estratégicos de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus ejes prioritarios.

El plan está integrado por cuatro programas estatales que corresponden a los objetivos generales establecidos en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación. Los programas estatales se despliegan en un total de 18 subprogramas de carácter plurianual, tabla C14.1 que se

desarrollarán principalmente mediante convocatorias en concurrencia competitiva, en las que se detallarán las modalidades de participación y financiación.

Además el plan estatal recoge dos acciones estratégicas: la acción estratégica de salud y la acción estratégica de sociedad y economía digital.

Modalidades de participación e instrumentos de financiación

- Programas y proyectos de I+D+i
- Contratación y ayudas destinadas a los recursos humanos en I+D+i
- Ayudas a infraestructuras científicas y técnicas y adquisición de equipamiento
- Acciones complementarias
- Acciones de dinamización
- Actuaciones de programación conjunta

Los instrumentos de financiación incluyen:

- Subvenciones

- Créditos financieros

- Instrumentos de capital riesgo en todas sus modalidades

- Otros instrumentos de financiación disponibles, incluyendo sistemas de garantía e incentivos fiscales, entre otros.

Programas de actuación anuales

Los programas de actuación recogen el calendario de actuaciones y convocatorias anuales con las que se desarrollan los programas estatales así como los organismos de gestión implicados. Las ayudas del plan estatal se otorgarán por procedimientos de concurrencia competitiva, procedimientos de convocatoria abierta, y sólo de manera excepcional otros mecanismos de asignación directa. Además se podrán combinar fondos de distintas procedencias incluyendo fondos de la Unión Europea, de otras administraciones públicas, modelos de cofinanciación público-privada así como otras posibles.

Tabla C14.1. Estructura del plan estatal

Programa Estatal de Promoción e Incorporación del Talento y su Empleabilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma estatal de formación • Subprograma estatal de incorporación • Subprograma estatal de movilidad
Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma estatal de generación de conocimiento • Subprograma estatal para el desarrollo de tecnologías emergentes • Subprograma estatal de fortalecimiento institucional • Subprograma estatal de infraestructuras científicas y técnicas y equipamiento
Programa Estatal de Liderazgo Empresarial en I+D+i
<ul style="list-style-type: none"> • Subprograma estatal de I+D+i empresarial • Subprograma estatal de tecnologías facilitadoras esenciales • Subprograma estatal de I+D+i colaborativa orientada a las demandas del tejido productivo
Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad
<ul style="list-style-type: none"> • Salud, cambio demográfico y bienestar • Seguridad y calidad alimentarias; actividad agraria productiva y sostenible; Recursos naturales; Investigación marina y marítima • Energía segura, eficiente y limpia • Transporte inteligente, sostenible e integrado • Acción sobre cambio climático y eficiencia en la utilización de recursos y materias primas • Cambios e innovaciones sociales • Economía y sociedad digital • Seguridad, protección y defensa
Acciones Estratégicas
<ul style="list-style-type: none"> • AE1 acción estratégica en salud • AE2 acción estratégica en economía y sociedad digital

Fuente: Ministerio de Economía y Competitividad (2013).

Ejecución del Plan Nacional de I+D en 2011

Según la “Memoria de Actividades de I+D+i 2011” publicada en septiembre de 2012, en 2011 se otorgaron ayudas a proyectos y acciones en el marco del Plan por un total de 3323,7 millones de euros (tabla IV.2). De esta cantidad, el 80% se destinó a financiar actuaciones en el marco de las LIA y el 20% restante a actividades ligadas a las AE y al programa de cultura científica y de la innovación. El 36,6% del total comprometido se concedió en forma de subvención y el 63,4% en forma de créditos.

Estos recursos se concedieron como ayudas a 18 912 proyectos o acciones. El reparto de las cantidades presupuestadas, según su

modalidad fuese crédito o subvención, se presenta en el gráfico IV.11. Como es habitual, las subvenciones fueron utilizadas principalmente en las LIA de proyectos de I+D, recursos humanos, acciones estratégicas y articulación e internacionalización del sistema. Estas cuatro categorías supusieron el 96% de todas las subvenciones concedidas.

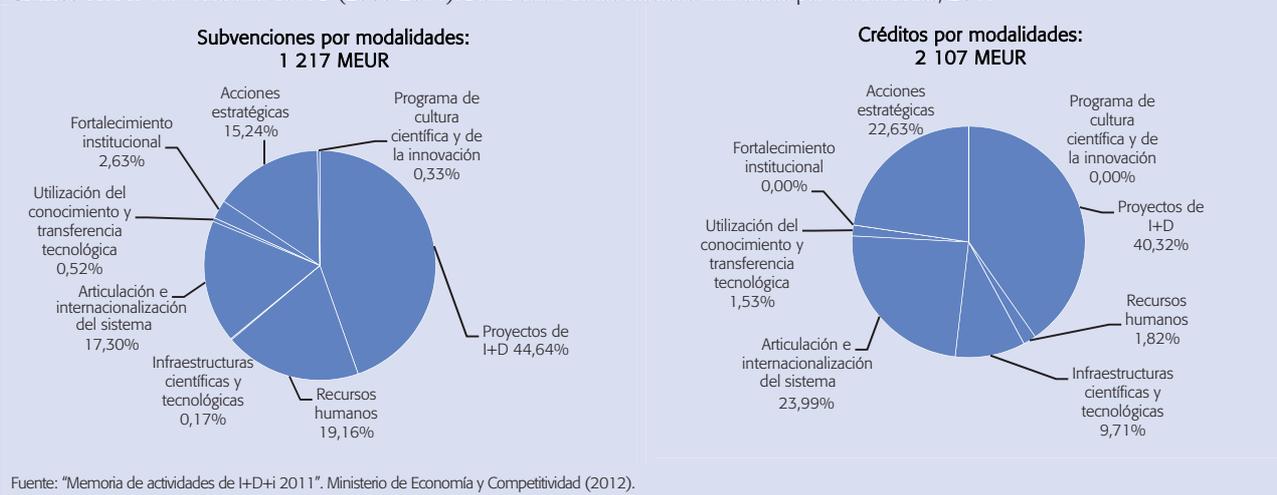
En la modalidad de créditos, la LIA de proyectos de I+D y, en menor medida, las acciones estratégicas, la articulación e internacionalización del sistema y las infraestructuras científicas y tecnológicas recibieron conjuntamente el 97% del importe total concedido. A continuación se presentan las actuaciones llevadas a cabo en 2011 en cada una de las LIA y AE.

Tabla IV.2. Recursos aprobados en 2011 en el Plan Nacional de I+D (2008-2011), en miles de euros

	2011				
	Subvención	Créditos	Total	N.º de actuaciones aprobadas	Porcentaje sobre el total
Proyectos de I+D+i	543 153,0	849 547,0	1 392 700	6 033	41,9
Recursos humanos	233 132,6	38 267,4	271 400	9 511	8,2
Infraestructuras científicas y tecnológicas	2 067,0	204 633,0	206 700	236	6,2
Articulación e internacionalización del sistema	210 474,6	505 425,4	715 900	1 007	21,5
Utilización del conocimiento y transferencia tecnológica	6 330,4	32 269,6	38 600	116	1,2
Fortalecimiento institucional	32 000,0	0,0	32 000	8	1,0
Acciones estratégicas	185 472,0	476 928,0	662 400	1 731	19,9
Programa de cultura científica y de la innovación	4 000,0	0,0	4 000	270	0,1
TOTAL	1 216 629,6	2 107 070,4	3 323 700	18 912	100,0

Fuente: “Memoria de actividades de I+D+i 2011”. Ministerio de Economía y Competitividad (2012).

Gráfico IV.11. Plan Nacional de I+D (2008-2011). Distribución de los recursos financieros por modalidades, 2011



PROYECTOS DE I+D

Esta LIA, que concentró el 41,9% de la financiación concedida en el marco del plan en 2011, tiene como objetivos favorecer la generación de nuevo conocimiento, su aplicación para la resolución de problemas y la explotación del conocimiento para la innovación. En 2011 se aprobaron 6033 proyectos, con una aportación total de 1393 millones de euros, de los cuales 543 correspondieron a subvenciones y 850 a créditos reembolsables. El importe medio de los proyectos fue de 230,9 miles de euros.

RECURSOS HUMANOS

La política de recursos humanos absorbió el 8,2% de los fondos aprobados en 2011, y otorgó ayudas a 9511 personas por un total de 271,4 millones de euros. El 86% de los recursos comprometidos en esta LIA tienen la forma de subvención. El importe medio de la ayuda recibida por los beneficiarios fue de 28,5 miles de euros.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

A esta LIA, que está destinada a desarrollar, en conjunto con las comunidades autónomas, grupos de investigación de mayor envergadura y masa crítica, se asignaron 32,0 millones de euros, lo que representa el 1,0% de los fondos aprobados en 2011, a ocho actuaciones. El importe medio de las ayudas fue de 4,0 millones de euros, concedidos al 100% en forma de subvención.

INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Esta LIA recibió el 6,2% de las ayudas otorgadas en 2011 para 236 concesiones, por un importe total de 206,7 millones de

euros, de los cuales 204,6 (el 99%) se otorgó en la modalidad de créditos. El importe medio de la ayuda fue de 875,8 miles de euros.

UTILIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

A esta LIA se le adjudicó en 2011 el 1,2% de los recursos totales del plan, con un importe total de 38,6 millones de euros, para un total de 116 ayudas. El importe medio de los proyectos fue en esta LIA de 332,8 miles de euros, el 16,4% en forma de subvención y el resto en la modalidad de créditos.

ARTICULACIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA

Esta LIA tiene como objetivo fortalecer y articular el sistema de innovación mediante actuaciones de apoyo a la creación de redes, la investigación de excelencia y la internacionalización y cooperación entre instituciones. En total, esta LIA ha financiado 1007 proyectos y acciones durante 2011, contando con el 21,5% de la financiación total comprometida (el 29,4% en forma de subvención y el resto como créditos). El importe medio de los proyectos de esta LIA fue de 710,9 miles de euros.

ACCIONES ESTRATÉGICAS

Las acciones estratégicas corresponden a sectores o tecnologías de carácter horizontal en las áreas de salud, energía y cambio climático y telecomunicaciones y sociedad de la información. En total se otorgaron 1731 concesiones a proyectos en el marco de las acciones estratégicas, y la financiación que recibió en 2011 cada una de las tres áreas de actuación citadas se presenta en la tabla IV.3.

Tabla IV.3. Ayudas concedidas para las acciones estratégicas por tipología (en miles de euros y porcentaje), 2011

	2011			Porcentaje sobre el total de AE
	Subvención	Créditos	Total	
AE de salud	90 600,0	0,0	90 600,0	13,68
AE de energía y cambio climático	12 192,0	64 008,0	76 200,0	11,50
AE de telecomunicaciones y sociedad de la información	82 765,2	412 834,8	495 600,0	74,82
TOTAL	185 557,2	476 842,8	662 400,0	100,00

Fuente: "Memoria de actividades de I+D+i 2011". Ministerio de Economía y Competitividad (2012).

El área con mayor dotación en 2011 fue la de telecomunicaciones y sociedad de la información, que captó casi las tres cuartas partes de los fondos, aunque de los 495,6 millones asignados, solamente el 17% tuvo forma de subvención, y el 83% restante se asignó en forma de crédito. Sigue, con el 13,7% de los fondos, el área de salud, que en 2011 recibió 90,6 millones de euros, teniendo la totalidad de este importe forma de subvención.

Por último, el área de energía y cambio climático recibió el 11,5% del total de las ayudas asignadas para la LIA de acciones estratégicas, por un importe de 76,2 millones de euros, que en un 16% tuvieron forma de subvención, y en el 84% restante tuvieron forma de crédito.

Cuadro 15. Actuaciones CDTI en apoyo a las empresas de base tecnológica

La iniciativa NEOTEC, cuyo objetivo es apoyar la creación y consolidación de empresas de base tecnológica 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 las sociedades de NEOTEC Capital Riesgo y del programa INNVIERTE.

NEOTEC Capital Riesgo finalizó en 2012 su período de inversión, si bien los fondos subyacentes continuarán su actividad en los próximos años. En este año se realizó una operación a través del Fondo de Fondos por un total de 10 millones de euros, en el fondo *European Angels Fund Spain*.

El programa INNVIERTE tiene por objeto la inversión en pymes de base tecnológica e innovadoras, tanto en sus etapas iniciales como en fases de consolidación, desarrollo y expansión. Los fondos públicos se destinan a la toma directa de participaciones en capital de empresas tecnológicas acompañando a inversores privados que deberán aportar la mayoría del capital inyectado en la ampliación. Se persigue así el apalancamiento, con fondos públicos, de la entrada de

capital privado en empresas tecnológicas. No se restringe la tipología de coinversores privados y el acompañamiento en la gestión de la participada es un requisito imprescindible. Para poder desempeñar esa función aportando valor añadido, el inversor debe demostrar conocimiento del negocio en el sector de actividad de la potencial participada.

En 2012, se constituyeron las sociedades de Invierte Economía Sostenible S.A. SCR y de Invierte Economía Sostenible Coinversión S.A. SCR. Se constituyeron, mediante convocatoria pública, vehículos de inversión en los sectores de TIC, liderado por Telefónica S.A.; en el de Tecnologías Industriales, liderado por CaixaBank S.A. y dos en el ámbito de la Energía y Medio Ambiente, liderados por Iberdrola S.A. y Repsol S.A., respectivamente.

A través de los diversos vehículos de inversión constituidos se han invertido 9,5 millones de euros en pymes tecnológicas.

Las 593 ayudas a EBT (antes llamadas “proyectos NEOTEC”) dadas por NEOTEC desde su origen hasta fin de 2012 han contado con una aportación del CDTI de 204,08 millones de euros y un presupuesto total de 391,08 millones de euros. En 2012 se han concedido 32 ayudas con unos compromisos de aportación del CDTI de 8,10 millones de euros y un presupuesto total de 15,95 millones de euros.

Cuadro 16. Actividades del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

El CDTI es una entidad dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad 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 bonificado, con largo plazo de amortización, para la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico tanto llevados a cabo de manera individual por una empresa como en consorcio entre varias entidades, ayudas

para la creación y consolidación de empresas de base tecnológica (NEOTEC) y ayudas para la innovación empresarial.

El apoyo a proyectos de I+D+i

En 2012 el CDTI comprometió un total de 636,41 millones de euros para la financiación directa de proyectos empresariales de I+D+i, empresas de base tecnológica, participaciones de capital riesgo, internacionalización tecnológica y apoyo a la participación en programas de cooperación tecnológica

Tabla C16.1. Distribución de proyectos CDTI, financiación directa: ayudas reembolsables, parcialmente reembolsables y subvenciones por tipologías aprobadas en 2012

	Número de proyectos	Aportación CDTI (miles de euros)	Presupuesto (miles de euros)
Proyectos I+D individuales	635	282 553	385 850
Proyectos I+D consorciados	98 (265) ^(a)	94 017	120 767
Proyectos FEDER INNTERCONECTA	57 (284) ^(a)	126 475	268 177
Proyectos CDTI-Eurostars	14 (19) ^(a)	4 122	7 941
Línea Bancaria de la Innovación	202	98 485	168 397
INNTERNACIONALIZA ^(a)	12	2 294	3 209
Ayudas NEOTEC	32	8 102	15 954
Capital Riesgo (NEOTEC CR e Invierte) ^(b)	15	19 500	n.d.
Ayudas AII (Apoyo a Iniciativas Internacionales)	27	860	n.d.
TOTAL		636 408	970 295

^(a) Incluye una APT aprobada.

^(b) Se refiere al número de operaciones de inversión.

^(c) Entre paréntesis se incluyen las operaciones individuales resultantes de los proyectos en consorcio.

n.d.: No disponible

Fuente: CDTI (2013).

Tabla C16.2. Distribución de proyectos CDTI aprobados en 2012 según la comunidad autónoma de desarrollo del proyecto^(a)

CC. AA.	2012		
	Número de proyectos ^(b)	Aportación CDTI (miles de euros)	Presupuesto (miles de euros)
Andalucía	259	125 727	245 598
Aragón	48	22 234	36 788
Asturias	27	11 984	21 659
Baleares	6	2 113	2 982
Canarias	7	1 886	2 425
Cantabria	8	3 623	4 872
Castilla y León	61	27 412	36 761
Castilla-La Mancha	22	9 026	13 005
Cataluña	269	107 292	152 187
Comunidad Valenciana	186	68 854	97 474
Extremadura	22	6 632	8 010
Galicia	138	44 898	80 884
La Rioja	15	5 345	8 382
Madrid	139	69 310	91 660
Murcia	51	17 463	23 987
Navarra	70	31 558	50 854
País Vasco	121	60 691	92 763
TOTAL	1 449	616 048	970 291

^(a) No se incluyen los datos de inversión de capital riesgo ni las ayudas a la participación en programas internacionales.

^(b) Se incluyen las operaciones individuales de los proyectos consorciados y las participaciones en FEDER INNTERCONECTA y en Innterempresas Internacionales.

Fuente: CDTI (2013).

internacional. En total, fueron 1440 proyectos con financiación aprobada mediante ayudas reembolsables, parcialmente reembolsables, subvenciones y participaciones en el capital de pymes innovadoras a través de instrumentos de capital riesgo. El reparto de esta financiación por tipología de actuación y por comunidades autónomas puede verse en las tablas C16.1 y C16.2, respectivamente.

El volumen de financiación comprometida en 2012 se ha visto reducido (gráfico C16.1) debido al recorte importante que ha sufrido el Centro en las dotaciones presupuestarias asignadas en la función 467C. No obstante, la gestión de los recursos propios y de la cofinanciación europea permite mantener un nivel de actividad elevado, tres veces superior al volumen de compromisos de 2002, y un volumen de desembolsos superior a los 1200 millones de euros.

Cabe destacar que la Ley de Presupuestos Generales del Estado para 2013 prevé un incremento de las aportaciones al Centro del 170% respecto las de 2012, hasta situarse en unos 621 millones de euros, lo que permitirá al Centro comprometer del orden de 1000 millones de euros para proyectos de I+D+i empresarial el próximo año.

A lo largo de sus 35 años de actividad, el CDTI ha comprometido 12 325 millones de euros para apoyar a la I+D+i empresarial, con unas 14 000 empresas beneficiarias.

La transferencia internacional de tecnología

En el ámbito internacional existen a su vez diferentes programas de financiación de proyectos e iniciativas de coopera-

Gráfico C16.1. Evolución de la financiación directa CDTI en millones de euros, 1997 a 2012



Fuente: CDTI (2013).

ción. El CDTI también promueve la participación de las empresas españolas en programas internacionales de cooperación en I+D+i (ESA, Programa Marco, programas bilaterales y multilaterales, 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 el 1992 CDTI ha venido poniendo a disposición del tejido empresarial español diversos instrumentos de ayuda para la internacionalización de tecnologías desarrolladas con base nacional.

En 2012 el CDTI disponía de los siguientes instrumentos para fomentar la internacionalización:

- Ayudas a empresas españolas que están participando en proyectos internacionales de I+D (programas multilaterales y bilaterales). Estas ayudas consisten en créditos parcialmente reembolsables a tipo de interés bonificado² y podrán cubrir hasta el 75% del presupuesto del proyecto. La parte no reembolsable durante 2012 fue del 18% de la aportación del CDTI.
- Ayudas para la promoción tecnológica internacional (proyectos Internacionaliza). Financiación para proyectos de internacionalización de resultados de I+D+i. Estas ayudas pretenden impulsar la promoción y protección en mercados exteriores de tecnologías novedosas desarrolladas por pymes españolas. En 2012 se aprobaron 11 proyectos, más una antigua APT, con un compromiso de aportación CDTI de 2,29 millones de euros.
- En 2012 se lanza una nueva convocatoria del subprograma Interempresas Internacional en el que se han concedido subvenciones por valor de 4,12 millones de euros para la financiación de la participación española en Eurostars (proyectos europeos de cooperación tecnológica).

² Hasta mediados de año fue a tipo de interés cero, luego –según la aplicación de la Ley de Presupuestos– el CDTI estableció un tipo de interés fijo de Euribor+0,1%.

- La Red Exterior del CDTI está constituida por una oficina en Tokio: 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 EE. UU., 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 2012

ADAPTACIÓN DE LAS AYUDAS A LA NORMATIVA PRESUPUESTARIA

El ajuste presupuestario realizado por el Gobierno en 2012 supuso la introducción de una serie de modificaciones en las ayudas concedidas por el CDTI para reducir su impacto en las cuentas públicas.

En este sentido, el CDTI comenzó a aplicar un pequeño tipo de interés fijo (Euribor+0,1%) a sus ayudas reembolsables y parcialmente reembolsables, que se establece en el momento de la concesión de la misma.

Por otro lado, el CDTI redujo el presupuesto mínimo admisible a los 175 000 euros para dar cabida a ideas innovadoras con menor volumen de inversión por efecto de la persistente crisis económica. Por último, en CDTI los mecanismos de disposición anticipada que permiten a las empresas obtener un 25% de la ayuda concedida a la firma del contrato (hasta 300 000 euros) sin garantías adicionales y, en el caso de que sean cofinanciadas con el Fondo Tecnológico, mediante el sistema de garantías JEREMIE gestionado por el Instituto de Crédito Oficial (ICO) o por aval bancario podrán obtener hasta un 75% de la ayuda concedida de forma anticipada.

FINANCIACIÓN A LA I+D

Durante 2012, el CDTI ha mantenido las condiciones extraordinarias aprobadas en 2009 para paliar los efectos de la

crisis económica en las empresas, especialmente la restricción crediticia de la banca tradicional: anticipo en todos los proyectos aprobados del 25% de la ayuda concedida, hasta 300 000 euros (incompatible con la prefinanciación) y la exención de la presentación de garantías a las pequeñas empresas hasta un riesgo vivo máximo de 250 000 euros.

Asimismo, en la línea de financiación de la innovación tecnológica, canalizada mediante entidades financieras, en 2012 se han formalizado 202 operaciones con un crédito aprobado de 98,49 millones de euros.

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. Con la parte del Fondo Tecnológico que le ha sido asignada, el CDTI prioriza el apoyo de proyectos realizados por agrupaciones de empresas.

La gestión de FEDER ha permitido al CDTI incrementar el alcance de la actuación CDTI, la intensidad de la ayuda ofrecida y primar el impacto regional de los proyectos.

Concretamente, en 2012, mediante el Fondo Tecnológico, el CDTI incrementó hasta el 85% la cobertura financiera de sus ayudas a proyectos de I+D, 10 puntos básicos más que los proyectos no cofinanciados, y permite incorporar un tramo no reembolsable de hasta el 20% sobre la ayuda concedida.

Hasta 2012 el CDTI ha aprobado más de 2900 iniciativas de I+D cofinanciadas con el Fondo Tecnológico (tanto proyectos individuales como operaciones resultantes de proyectos en consorcio), con unos compromisos de aportación de más de 1600 millones de euros.

A esto hay que añadir las primeras convocatorias resueltas en 2012 de proyectos consorciados cofinanciados con el Fondo Tecnológico, FEDER-INNTERCONECTA, concretamente para proyectos desarrollados en Andalucía y en Galicia. Se han aprobado 57 proyectos con una subvención concedida de 126,48 millones de euros.

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.

Fuente: CDTI (2013)

Las políticas comunitarias y la I+D española

Se presentan las políticas y actuaciones de la UE en I+D con mayor interés para España. Las más relevantes son las del VII Programa Marco, aunque también se analizan iniciativas como las del Consejo Europeo de Investigación y el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología.

El Consejo Europeo de Investigación (ERC). Proyectos y actuaciones

El ERC comenzó su actividad en 2007. En el cuadro siguiente se describen las principales actuaciones desarrolladas durante el año 2012 y principios de 2013 por este organismo.

Cuadro 17. El Consejo Europeo de Investigación

Desde el inicio de su andadura en 2007 y hasta marzo de 2013, el ERC ha llevado a cabo las siguientes actividades:

- Seis convocatorias del programa "Starting Independent Researcher Grant" (StG), entre 2007 y 2013. Este programa está destinado a apoyar a los mejores jóvenes científicos que cuenten con entre dos y siete años de experiencia doctoral.
- Seis convocatorias del programa "Advanced Investigators Grant" (AdG), entre 2008 y 2013, cuyo objeto es apoyar a investigadores cuya trayectoria profesional en los últimos diez años les avale como líderes en sus respectivos campos de investigación.
- Tres convocatorias del programa "Proof of Concept" (PoC), entre 2011 y 2013. El programa está destinado a financiar a investigadores ya apoyados por los programas del ERC y con sus becas finalizadas dentro del año anterior a cada convocatoria, para que desarrollen actividades que tengan como objetivo acercar al mercado los resultados de los proyectos que hayan llevado a cabo.
- Dos convocatorias del programa "Synergy Grant" (SyG), en 2012 y 2013. Este programa tiene por objeto el apoyo a grupos reducidos, formados por un conjunto de investigadores principales y sus equipos, para que trabajen en cooperación compartiendo habilidades, conoci-

mientos y recursos en proyectos y enfoques de investigación de vanguardia.

- Una convocatoria del programa “Consolidators Grant” (CoG), lanzada en 2013. Este nuevo esquema de ayudas tiene como objetivo apoyar a los mejores investigadores que cuenten con entre siete y diez años de experiencia doctoral, y se ha introducido como complemento al programa “Starting Independent Researcher Grant”.

Desde su inicio y hasta enero de 2013 (tabla C17.1), el ERC ha concedido 3566 becas de investigación dotadas con 5914 MEUR. Las convocatorias para 2013 de los distintos programas, aún no resueltas, cuentan con un presupuesto total de 1743 MEUR, distribuidos de la siguiente manera: 662 MEUR para el programa AdG; 523 MEUR para el programa CoG; 398 MEUR para el programa StG; 150 MEUR para el programa SyG; y 10 MEUR para el programa PoC. España (gráfico C17.1) ocupa el séptimo puesto en la clasificación de países que más ayudas han recibido de los dos principales programas del ERC (StG y AdG), con 192 becas durante el período 2007-2013 (el 5,6% del total), por detrás del Reino Unido (22,2%), Alemania (13,8%), Francia (13,4%), Holanda (8,0%), Suiza (7,3%) e Italia (6,0%). De las 192 becas con instituciones españolas como anfitrionas,

Gráfico C17.1. Número total de propuestas aprobadas en los programas “Starting Grant” y “Advanced Grant” por nacionalidad de las instituciones anfitrionas en las convocatorias resueltas del período 2007-2013



Fuente: “ERC in a nutshell”. ERC (2013). Datos actualizados a 21 de enero de 2013.

123 corresponden al programa StG y 69 al programa AdG. En 2012 (gráfico C17.2) los pesos de las propuestas StG y AdG presentadas por instituciones españolas sobre el total de propuestas presentadas fueron del 9,6% y del 9,4%, respectivamente. Si se toman como referencia las propuestas aprobadas en lugar de las presentadas, los porcentajes anteriores se convierten en el 5,2% y el 5,0%. Esta situación se produce desde el inicio de las actividades del ERC (con la excepción de la primera convocatoria del programa StG), y las

Tabla C17.1. Resultados de las convocatorias resueltas de los programas del ERC 2007-2013

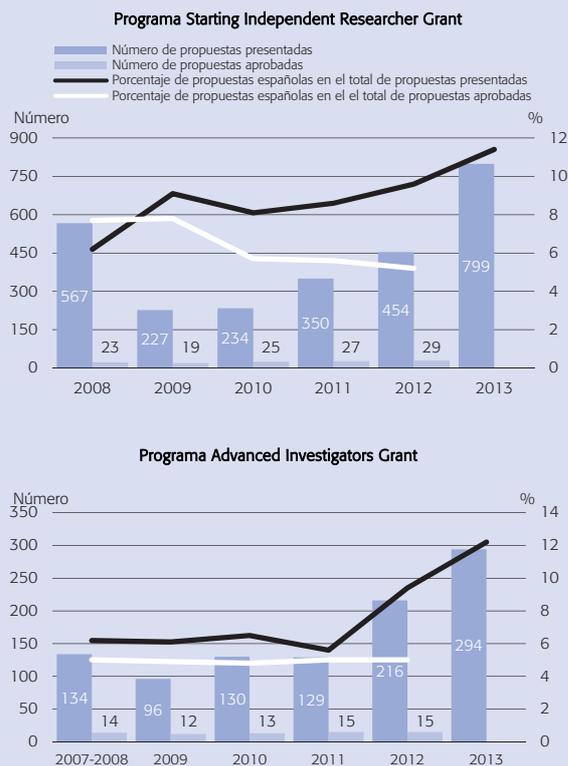
Convocatoria	Presupuesto final (MEUR)	Propuestas recibidas	Propuestas evaluadas	Propuestas aprobadas	Tasa de éxito ^(a)
Starting Grant 2007	338	9 167	8 787	299	3,4%
Starting Grant 2009	325	2 503	2 392	245	10,2%
Starting Grant 2010	580	2 873	2 767	436	15,8%
Starting Grant 2011	670	4 080	4 005	486	12,1%
Starting Grant 2012	790	4 741	4 652	566	12,2%
Total Starting Grant	2 703	23 364	22 603	2 032	10,7%^(b)
Advanced Grant 2008	542	2 167	2 034	282	13,9%
Advanced Grant 2009	515	1 584	1 526	245	16,1%
Advanced Grant 2010	588	2 009	1 967	271	13,8%
Advanced Grant 2011	700	2 284	2 245	301	13,4%
Advanced Grant 2012	720	2 304	2 269	313	13,8%
Total Advanced Grant	3 065	10 348	10 041	1 412	14,2%^(b)
Proof of Concept 2011	10	151	139	51	36,7%
Proof of Concept 2012	10	143	120	60	50,0%
Total Proof of Concept	20	294	259	111	43,4%^(b)
Synergy Grant 2012	126	710	697	11	1,6%
Total Synergy Grant	126	710	697	11	1,6%^(b)

^(a) Medido como el porcentaje de las propuestas evaluadas que han sido aprobadas.

^(b) Promedio de las tasas de éxito de las distintas convocatorias de cada programa.

Fuente: “Annual Report”. European Research Council (2008-2013) y notas de prensa del ERC sobre las distintas convocatorias. Datos actualizados a 21 de enero de 2013.

Gráfico C17.2. Evolución del número y del peso en el total de propuestas presentadas y aprobadas de los programas "Starting Grant" y "Advanced Grant" que tienen a instituciones españolas como anfitrionas, 2007-2013



Fuente: "Presente y futuro del Consejo Europeo de Investigación". ERC (2013).

diferencias entre los pesos de las propuestas presentadas y las aprobadas muestran una tendencia creciente. Esto indica que la tasa de éxito de las instituciones españolas a la hora de obtener ayudas de estos dos programas del ERC, que en

el período 2007-2013 ha sido de alrededor del 8% considerando los dos programas en conjunto, es menor que la de la media de todos los países.

La institución española que más proyectos StG, AdG y PoC ha obtenido en el período 2007-2013 (gráfico C17.3) es el CSIC con 31, seguido por la Universitat Pompeu Fabra con 15 y por la Fundació Privada Centre de Regulació Genòmica con 11. Ninguna otra institución española supera los 10 proyectos aprobados. El CSIC ocupa el quinto lugar en la clasificación de los OPI europeos por propuestas StG y AdG aprobadas, encabezada por el Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) francés con 170 becados. Entre las veinte primeras universidades europeas anfitrionas que han conseguido más proyectos StG y AdG entre 2007 y 2013 no figura ninguna española.

Impacto y perspectivas de futuro para el ERC

A pesar de que todavía no hay suficiente perspectiva temporal para analizar en profundidad el impacto de la actividad del ERC sobre la investigación europea, existen algunos datos que indican que en algunas áreas es significativo. En el gráfico C17.4 se observa que, de 2008 a 2011, el número de publicaciones originadas a partir de proyectos financiados por el ERC crece exponencialmente, si bien en 2012 el incremento se detiene.

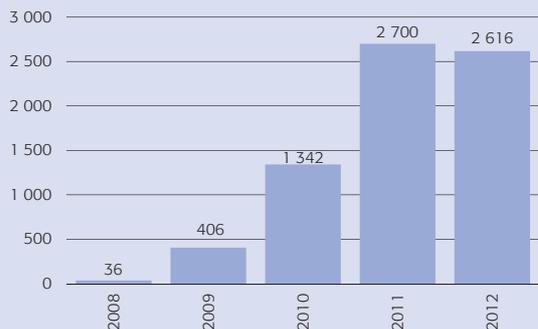
Gráfico C17.3. Instituciones españolas que cuentan con un mayor número de proyectos aprobados en las convocatorias resueltas de los programas "Starting Grant", "Advanced Grant" y "Proof of Concept" durante el período 2007-2013



Fuente: "Presente y futuro del Consejo Europeo de Investigación". ERC (2013). Datos actualizados a 19 de noviembre de 2012.

IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

Gráfico C17.2. Evolución del número de publicaciones científicas generadas a partir de los proyectos financiados por el ERC, 2008-2012



Fuente: "Presente y futuro del Consejo Europeo de Investigación" a partir del análisis de la BBDD WoS. ERC (2013). Datos actualizados a octubre de 2012.

Fuente: European Research Council (2013).

Cinco beneficiarios de becas de investigación del ERC han obtenido el premio Nobel, y otros tres la medalla *Fields* que se otorga a matemáticos que hayan conseguido descubrimientos destacables en esa disciplina.

El ERC estima que hasta 2015 más de 15 000 investigadores se habrán formado con becas financiadas por ellos.

En el nuevo programa Horizonte 2020 se prevé incrementar el presupuesto del ERC hasta una cifra superior a los 13 200 MEUR para el período 2014-2020. Si esta cifra se aprueba, los fondos destinados a este organismo crecerán más de un 75% en comparación con los 7500 MEUR asignados en el séptimo Programa Marco para el período 2007-2013.

El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología

En 2008 entró en operación el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología. En el cuadro siguiente se da cuenta de las principales

actuaciones de este agente del sistema europeo de I+D+i en 2012.

Cuadro 18. El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT)

Objetivo e instrumentos del EIT

La misión del EIT es:

- Aumentar el crecimiento sostenible y la competitividad europeos.
- Reforzar la capacidad innovadora de la Unión Europea.
- Generar los emprendedores del mañana y prepararse para los próximos avances de la innovación.

El EIT construye, sobre las universidades europeas, los centros de investigación y las empresas, una red de excelencia e innovación que facilite el crecimiento de estos actores y la valorización de sus capacidades y habilidades innovadoras. El propósito de esta actuación es reforzar los procesos innovadores en las siguientes tres áreas al unísono:

- de la idea al producto,

- de estudiante a emprendedor,
- del laboratorio al mercado.

Las actividades del EIT se desarrollan principalmente promocionando las llamadas "Comunidades de conocimiento e innovación" (Knowledge and Innovation Communities, KICs) que son asociaciones independientes de instituciones de educación superior, organizaciones de investigación, empresas y otros agentes implicados en el proceso de innovación.

Las actividades de los KICs son:

- Innovación e inversiones de valor añadido para Europa, integrando completamente la educación superior y la investigación para alcanzar una masa crítica y fomentar la difusión y la explotación de los resultados;
- Investigación puntera y orientada a la innovación en áreas de interés económico y social, centrándose en los

resultados de la investigación europea y nacional, con potencial para reforzar la competitividad de Europa en el plano internacional;

- Actividades de educación y formación en grado, máster y doctorado, en disciplinas con potencial para cubrir las futuras necesidades europeas, que promuevan el desarrollo de habilidades para la innovación, la mejora de las capacidades empresariales y de gestión, y la movilidad de estudiantes e investigadores;
- La difusión de las mejores prácticas para la innovación, concentrándose en la creación de asociaciones entre las áreas de educación superior, investigación y empresa, incluidos los sectores financiero y de servicios.

Los KICs se estructuran en base a los denominados centros de colocación, lugares donde en un entorno geográfico muy próximo se concentran instituciones con probada excelencia en las áreas de educación superior, investigación, emprendeduría e innovación, y que definen sus respectivas actividades para lograr la cooperación óptima en estas áreas.

Una vez nominado, cada KIC gestiona su propio presupuesto, entre 50 y 100 millones de euros anuales, por un período entre siete y quince años. El EIT aporta hasta una cuarta parte de estos fondos, y el resto proviene de programas no europeos, fondos estructurales, empresas, bancos, fundaciones privadas, etc. En el período 2010-2013 el EIT espera haber conseguido atraer a través de sus tres KICs el 81,8% del presupuesto total de fuentes externas, lo que supone 1265,6 millones de un total de 1547,4 millones.

Los primeros tres KICs

Como resultado de la primera convocatoria de propuestas de KICs, publicada en 2009, a finales de ese año se seleccionaron los tres primeros: el KIC del Clima, los Laboratorios de TIC del EIT (EIT ICT Labs) y el KIC de InnoEnergía.

La principal meta del KIC del Clima es reducir las emisiones de CO₂ en el sector productivo. Tiene cinco centros de colocación repartidos en Londres (Reino Unido), Postdam-Berlín (Alemania), París (Francia), Greater Randstat (Holanda),

y Zurich (Suiza). Además, actualmente este KIC cuenta con comunidades regionales de innovación (regional innovation communities, RIC) en Hungría, Baja Silesia (Polonia), Midland Occidentales (Reino Unido), Hessen (Alemania), Emilia Romagna (Italia) y Valencia (España). Las RIC fomentan el desarrollo de negocios innovadores y de soluciones tecnológicas y su etapa de pruebas e implementación regional. También forma parte del KIC un grupo de compañías privadas que complementan sus actividades en áreas como el escalado, la implementación de las innovaciones generadas, y la orientación en la investigación que se deba a realizar.

Más información en www.climate-kic.org

La meta más importante del KIC de InnoEnergía es asegurar la competitividad europea a nivel mundial en el campo de la tecnología energética de acuerdo con la guía del Plan Estratégico de Tecnología Energética de la Comisión Europea (Strategic Energy Technology, SET Plan). Este KIC tiene seis centros de co-localización: Barcelona (España), Karlsruhe (Alemania), Grenoble (Francia), Eindhoven (Holanda), Lovaina (Bélgica), Cracovia (Polonia) y Estocolmo (Suecia).

Más información en www.kic-innoenergy.org

El KIC de TIC se creó con el objetivo de transformar Europa en una sociedad del conocimiento mediante la creación de servicios múltiples basados en Internet. Con un modelo de innovación abierta, este KIC espera que las ideas y las tecnologías basadas en TIC se transformen rápidamente en productos, servicios o incluso empresas, promoviendo la futura competitividad europea en todos los sectores de la sociedad. Tiene seis centros de co-localización: Berlín (Alemania), Eindhoven (Holanda), Helsinki (Finlandia), París (Francia) y Estocolmo (Suecia).

Más información en www.eiticlabs.eu

Socios de los KICs

El EIT es un instituto que sustenta su actividad sobre centros europeos de excelencia ya existentes, para proponer un nuevo enfoque para la innovación en Europa y estimular la emprendeduría. A través de sus tres KICs, el EIT reúne ac-

tualmente en Europa a las mejores universidades, centros de investigación y empresas relacionados con la respectiva área temática de cada KIC.

Los socios principales son aquellos que han firmado el primer acuerdo marco de colaboración con el EIT. Son miembros del Consorcio o Entidad Jurídica KIC y, en su calidad de socios, controlan y gestionan el KIC desde los órganos respectivos de gobierno.

Los socios afiliados (o Asociados, o de la Red) son otras organizaciones que participan en y contribuyen a las actividades de un KIC. Normalmente son activos a nivel de centros y pueden ser universidades, pymes, o fondos de capital riesgo u otras empresas. Tienen un contrato con el KIC o con un centro específico; aportan al KIC competencias específicas y recursos humanos; pueden estar en el KIC para una tarea muy concreta y por un período limitado de tiempo; y no tienen representación directa en los órganos de gobierno del KIC. En marzo de 2013 el EIT contaba con 294 socios, de los cuales 83 son principales:

- Ochenta y seis son instituciones de educación superior, como el Instituto de Tecnología de Karlsruhe, el Imperial College de Londres, el Instituto Real de Tecnología-KTH, la Universidad de Aalto, la Universidad Católica de Lovaina, el Instituto Superior Técnico de Lisboa (IST), la Universidad Técnica de Berlín, ESADE, el ETH de Zurich,

la Universidad Tecnológica de Silesia, la Universidad Pierre y Marie Curie, la Universidad Técnica de Delft, la Universidad de Utrecht, etc.

- Sesenta y dos son centros de investigación, como el Instituto Potsdam, la Fraunhofer Gesellschaft (FHG), el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA), el Centro Wiskunde & Informatica (CWI), el Centro Alemán de Investigación en Inteligencia Artificial (DFKI), el Instituto Telecom, el Instituto de Ciencia Computacional de Suecia (SICS), Vito, el Comisariado de la Energía Atómica (CEA), el Instituto Catalán de Investigación Energética, el RISE de Trento, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS), etc.
- Ciento veintidós empresas, como ABB, Bayer, Areba, GDF Suez, EDF, Aeropuerto Schiphol de Amsterdam, Siemens, Gas Natural Fenosa, SAP, Ericsson, Philips, Alcatel-Lucent, EnBW, Intel, Vattenfall, Total, Deutsche Telekom, Nokia, Orange-France Telecom, DSM, Telecom Italia, etc.
- Y veinticuatro, regiones u ONG, como la provincia de Utrecht, el Instituto de Sostenibilidad, Advancity, el Ayuntamiento de Birmingham, las Ciudades de Castellón y Frankfurt, la Fundación Comunidad Valenciana-Región Europea, el Centro Wroclawskie Badan, etc.

Fuente: Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, 2013.

El VII Programa Marco (2007-2013). Participación de España

El retorno total acumulado en el VII Programa Marco, que proporciona una visión global y no solo los resultados de un año concreto, según los datos provisionales disponibles, gráfico IV.12 se sitúa en el 8,3% de la UE-27, habiendo obtenido las entidades españolas 2350,3 millones de euros en subvenciones. España se sitúa de este modo en el quinto puesto en retorno obtenido, por detrás de Alemania, Reino Unido, Francia e Italia, respectivamente.

De esta cifra, 468 millones de euros corresponden a 2012³ (retorno del 10,0% UE-27). Analizando más en detalle las áreas cogestionadas por el CDTI, desde 2007 se ha producido un aumento progresivo del retorno, siendo los resultados de 2012 considerados como extraordinarios, debido principalmente al liderazgo en grandes proyectos de demostración, tabla IV.4, en las

³ En los resultados correspondientes a 2012 están pendientes de contabilizar varias convocatorias fundamentalmente de los Programas Personas e Ideas, que a fecha de realización de este informe se encuentran en proceso de carga en la base de datos de participación española de CDTI y que suponen el 40% del presupuesto estimado para convocatorias en ese año.

Tabla IV.4. Retornos 2012 (datos provisionales)

	Retorno España			Presupuesto UE-27
	MEUR	Porcentaje respecto al retorno total en cooperación 2012	Porcentaje respecto al presupuesto UE-27 2012	MEUR
Salud	43,6	11,1	5,7	770,7
Alimentación, Agricultura y Pesca, y Biotecnología	30,8	7,8	10,7	286,3
TIC	95,9	24,4	8,1	1 192,2
Nanociencias, Nanotecnologías, Materiales y Nuevas Tecnologías de Producción	66,9	17,0	12,2	545,8
Energía	41,1	10,5	15,1	272,5
Medio ambiente	28,3	7,2	12,5	226,2
Transporte	45,8	11,7	10,5	435,2
Socioeconomía	5,1	1,3	6,2	82,7
Espacio	11,6	3,0	13,7	84,6
Seguridad	21,9	5,6	9,8	223,0
EraNet	1,7	0,4	9,0	18,8
TOTAL COOPERACIÓN	392,7	100,0	9,5	4 137,6
Actividades específicas para pymes	29,8		14,3	208,8

Fuente: CDTI. Abril 2013.

temáticas de seguridad, energía y TIC (Tecnología de la información y las comunicaciones), al importante avance en las temáticas de energía (15,1%), actividades específicas para las pymes (14,3%), espacio (13,7%), medio ambiente (12,5%) y BIO-KBBE⁴ (10,7%) en las que este año se han obtenido los mejores resultados.⁵

En total, el retorno español de 2012 en el conjunto de los temas cogestionados por el CDTI (incluyendo los de las JTI ENIAC,

ARTEMIS, Clean Sky e IMI) fue de 422,6 millones de euros, equivalente al 9,7% de los retornos de la UE-27.

La participación española en otros programas internacionales de I+D

A continuación se analizan los principales aspectos de otros programas internacionales de interés para el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas.

El CDTI como gestor de estos programas fomenta y 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.

Estos programas tienen financiación descentralizada, lo que significa que una vez que la propuesta presentada sea certificada en su programa, cada socio solicitará en su país financiación para su participación en el proyecto, que normalmente recibirá un tratamiento preferente por estar certificado. El tipo de ayuda al que acceda cada socio dependerá de los esquemas de apoyo existentes en su país.

Gráfico IV.12. Evolución de los retornos españoles del VII Programa Marco (en % sobre el total del presupuesto)


Fuente: CDTI (2013).

⁴ Alimentación, Agricultura y Pesca y Biotecnología.

⁵ Datos provisionales, todos en relación a UE-27.

El programa Eureka y Eurostars

En 2012 se aprobaron 97 nuevos proyectos Eureka, de los cuales 22 (un 22,7% del total) contaron con participación española y 15 de ellos fueron liderados por nuestras empresas. La inversión española asociada a estos 22 proyectos individuales fue de 17,5 millones de euros.

En Eurostars se han aprobado 139 proyectos de la séptima y octava convocatorias, 21 de los cuales contaron con participación española y un presupuesto asociado de 11,45 millones de euros.

El programa Iberoeka

Se certificaron 11 proyectos Iberoeka, todos ellos con participación española y con liderazgo en el 82% de los casos. Los países socios en estos 12 proyectos son: Argentina (4), Chile (3), Rep. Dominicana (1), Costa Rica (1), Brasil (1), Colombia (1).

Otros programas bilaterales de cooperación internacional

En 2012 estaban suscritos los acuerdos de Programas Bilaterales Chineka (España-China; cogestionado con la Agencia de innovación de China, Torch); Canadeka (España-Canadá; cogestionado con el NRC-IRAP de Canadá); ISIP (España-India; con la Agencia TBD de India); KSI (España-Corea; con Itep de Corea); JSIP (España-Japón, con la agencia japonesa NEDO) y el Programa Bilateral con Sudáfrica.

En 2012 se aprobaron cuatro proyectos bilaterales de cooperación tecnológica, que supusieron una participación española de 2872 millones de euros.

Cuadro 19. Política de cohesión 2014-2020

La Unión Europea tiene como cometido fundamental el fomento de la cohesión económica, social y territorial así como la solidaridad entre los estados miembros, básicamente a través de la política de cohesión. Esta es el instrumento esencial para reducir las disparidades entre las regiones europeas y contribuir al mismo tiempo a la Estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador en toda la Unión. Para ello, en el período 2014-2020 contará con una asignación para toda la UE de 325 149 millones de euros.⁶

A lo largo del año 2013 la Dirección de Fondos Comunitarios, del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, elaborará el acuerdo de asociación para España, el cual definirá la estrategia de inversión de los Fondos Europeos Estructurales y de Inversión (ESI)⁷ para el período de programación

2014-2020. En el acuerdo de asociación se plantea un enfoque integrado de la aplicación de los Fondos, de forma coordinada con otras políticas e instrumentos de la Unión (como Horizonte 2020 o COSME) y en línea con los objetivos de la Estrategia Europa 2020.

La estrategia de inversión de los Fondos ESI se define a través de once objetivos temáticos:

- Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación
- Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el acceso a las mismas
- Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas
- Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores
- Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos

⁶ Importe aprobado por el Consejo europeo de 7 y 8 de febrero de 2013 para la rúbrica 1.b, pendiente de aprobación en el Parlamento europeo.

⁷ Fondos ESI: FEDER, FSE, FEADER, Fondo de Cohesión. España no será beneficiaria del Fondo de Cohesión en el período de programación 2014-2020.

- Proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos
- Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales
- Promover el empleo y favorecer la movilidad laboral
- Promover la inclusión social y luchar contra la pobreza
- Invertir en la educación, el desarrollo de las capacidades y el aprendizaje permanente
- Mejorar la capacidad institucional y la eficiencia de la administración pública

Con el fin de lograr una contribución visible y efectiva de los Fondos, se ha establecido un principio fundamental en la programación: la concentración temática. Esta obliga a priorizar las inversiones relacionadas con los cuatro primeros objetivos temáticos (I+D+i, pymes, TIC y economía baja en carbono). Así, las regiones más desarrolladas y en transición –la mayoría de regiones españolas– deben concentrar el 80% del fondo FEDER en estas cuatro prioridades y el 20% en el Objetivo 4 Favorecer el paso a una economía baja en carbono (estos porcentajes se atenúan para las regiones que salen de convergencia y las menos desarrolladas).

La concentración temática, en el caso del FEDER va a modificar sustancialmente el perfil inversor en las regiones españolas, de modo que la mayoría de las inversiones estarán relacionadas directamente con el tejido productivo, la economía del conocimiento, la sociedad de la información o la reducción de emisiones, ofreciendo una oportunidad única para apalancar las inversiones en I+D+i.

En la elaboración del acuerdo de asociación se tendrá en cuenta el diagnóstico elaborado por la Comisión en el informe “Posición de los servicios de la Comisión sobre el desarrollo del acuerdo de asociación y de programas en España en el período 2014-2020”.

En dicho informe, y con respecto a la investigación, desarrollo e innovación, la Comisión señala que España se considera todavía como un innovador moderado, por lo que se deberá

reforzar el sistema de I+D+i, con el fin evolucionar su base económica hacia actividades de mayor valor añadido. A tal efecto, se impulsará especialmente la inversión en I+D promovida por el sector privado así como la innovación en todas sus formas para lograr la transformación de su potencial de investigación en nuevos productos, servicios y procesos comercializables. En particular, se identifican los siguientes retos relacionados con la I+D+i:

- **Fomento de un entorno empresarial favorable a la innovación**

Deberán aplicarse estrategias integrales para fomentar la innovación empresarial, que podrán incluir medidas para facilitar la creación de nuevas empresas, el acceso a la financiación para las empresas innovadoras, instrumentos de cooperación y creación de redes o acceso a nuevos mercados.

- **Impulso a la inversión en investigación, desarrollo e innovación**

Deberá fomentarse la inversión en I+D como elemento clave para favorecer un crecimiento sostenido y de calidad a medio y largo plazo. La compra pública innovadora puede resultar útil para facilitar la entrada en el mercado de empresas innovadoras. También deberán mejorarse las infraestructuras y capacidades existentes en el ámbito de I+D+i, tanto a nivel nacional como regional, en función de los planes estratégicos nacionales.

- **Mayor participación del sector privado en las actividades de investigación, desarrollo e innovación**

Con el fin de aumentar la participación del sector privado en las actividades de I+D+i, se reforzarán los vínculos entre el sistema científico y las empresas, explotando las sinergias entre los Fondos ESI con Horizonte 2020 y otros instrumentos de la UE.

El apoyo debería estar dirigido a las innovaciones en productos y servicios contemplados en las Asociaciones Europeas de Innovación (AEI) y los Centros de Innovación del Conocimiento (CCI) relacionados con el Institu-

to Europeo de Tecnología (IET), en conexión con los correspondientes centros de colocación (CC Iberia).

■ Fomento de la transferencia de tecnología y de la puesta en común de conocimientos

Debe prestarse una especial atención a la transferencia de tecnología, así como al desarrollo de tecnologías facilitadoras esenciales (KETs) y tecnologías de bajo consumo de carbono, tal como se establece en el Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética. Resulta crucial fomentar la creación y crecimiento de empresas innovadoras en los sectores relacionados con estas tecnologías.

En el nivel último de planificación, los programas operativos regionales o plurirregionales plasmarán la estrategia definida en el acuerdo de asociación en medidas y actuaciones concretas. En el objetivo temático 1 de I+D+i, las inversiones estarán inspiradas por las estrategias para la especialización inteligente (RIS3) definidas a nivel regional, otra de las novedades del próximo período. La especialización inteligente significa identificar las características y activos exclusivos de cada país y región, subrayar las ventajas competitivas de cada una y reunir a los participantes y recursos regionales en torno a una visión de su

futuro que tienda a la excelencia. También significa reforzar los sistemas de innovación regional, maximizar los flujos de conocimiento y divulgar los beneficios de la innovación para toda la economía regional. Las RIS se consideran un elemento clave para que las inversiones en I+D+i sean realmente eficaces, siendo una condición ex ante para el uso del fondo FEDER en 2014-2020 en el objetivo temático de I+D+i.

El seguimiento y la evaluación de las políticas cofinanciadas con los Fondos será un aspecto clave en el próximo período de programación, que se va a reforzar debido al mayor enfoque a resultados de la futura política de cohesión. Para cada objetivo temático, deberán definirse objetivos claros y medibles a alcanzar y deberán demostrarse los resultados logrados de manera objetiva, a través del seguimiento continuado y la realización de evaluaciones de eficiencia, eficacia o impacto.

Este aspecto es especialmente relevante en el ámbito de la I+D+i debido a la propia naturaleza de las actividades de innovación, ámbito en el cual resulta más difícil poder medir con facilidad los resultados obtenidos, a veces de carácter intangible y con actuaciones que se desarrollan en un cierto nivel de incertidumbre.

V.

Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

En este capítulo, para completar el diagnóstico cuantitativo, se presentan los resultados de una consulta anual, realizada en los meses de diciembre de 2012 y enero de 2013, 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 los problemas y las tendencias del sistema español de innovación.

En la consulta se examinan cada año veinticuatro problemas y diez 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 de años anteriores y se ha consultado al mismo panel de expertos, habiendo respondido este año 64 de ellos.

El resultado se resume mediante el índice Cotec de opinión sobre las tendencias de evolución del sistema español de innovación, cuya metodología de cálculo se presenta en el anexo.

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 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 problemas relacionados en la tabla de la página siguiente, y que ya formaban parte de las consultas de los años anteriores.

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 dissociables. 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 | | |

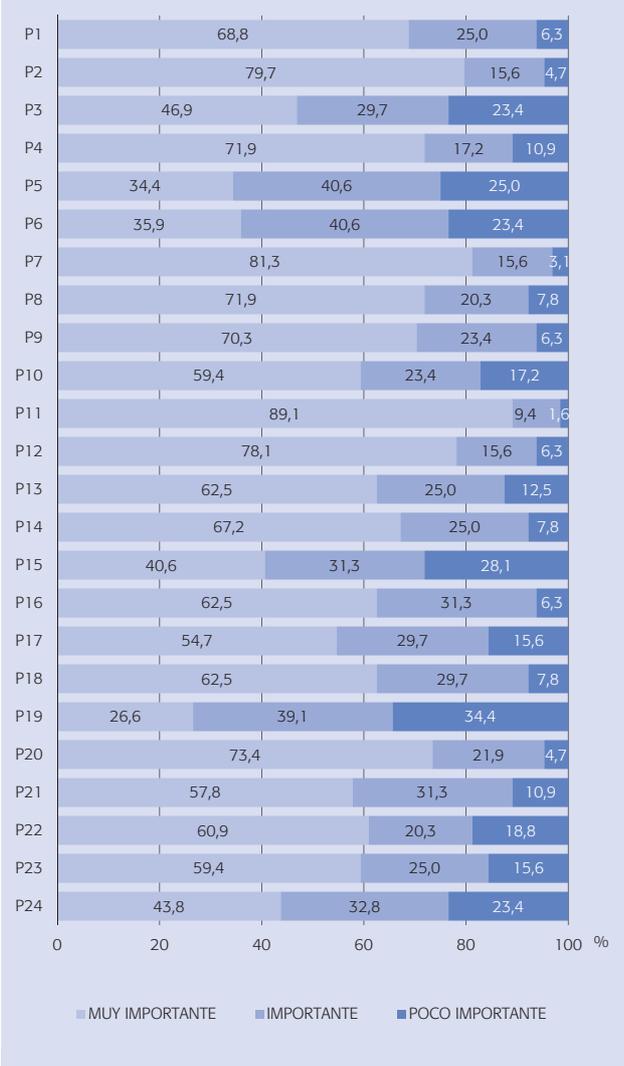
V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

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.
12.	Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas 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.

A finales de 2012 (gráfico V.1), más de tres cuartas partes de los expertos consideran muy importantes cuatro problemas (suma de las respuestas valoradas con 4 y 5 en la escala de 1 a 5):

11. Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas (89,1% de los expertos; en 2011 el 86,9%).

Gráfico V.1. Opiniones sobre problemas del sistema español de innovación (finales de 2012). En porcentaje de los encuestados



- 7. Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación (81,3% de los expertos; en 2011 el 77,0%).
- 2. Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas (79,7% de los expertos; en 2011 el 70,5%).
- 12. Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre estas y los centros de investigación (78,1% de los expertos; en 2011 el 75,4%).

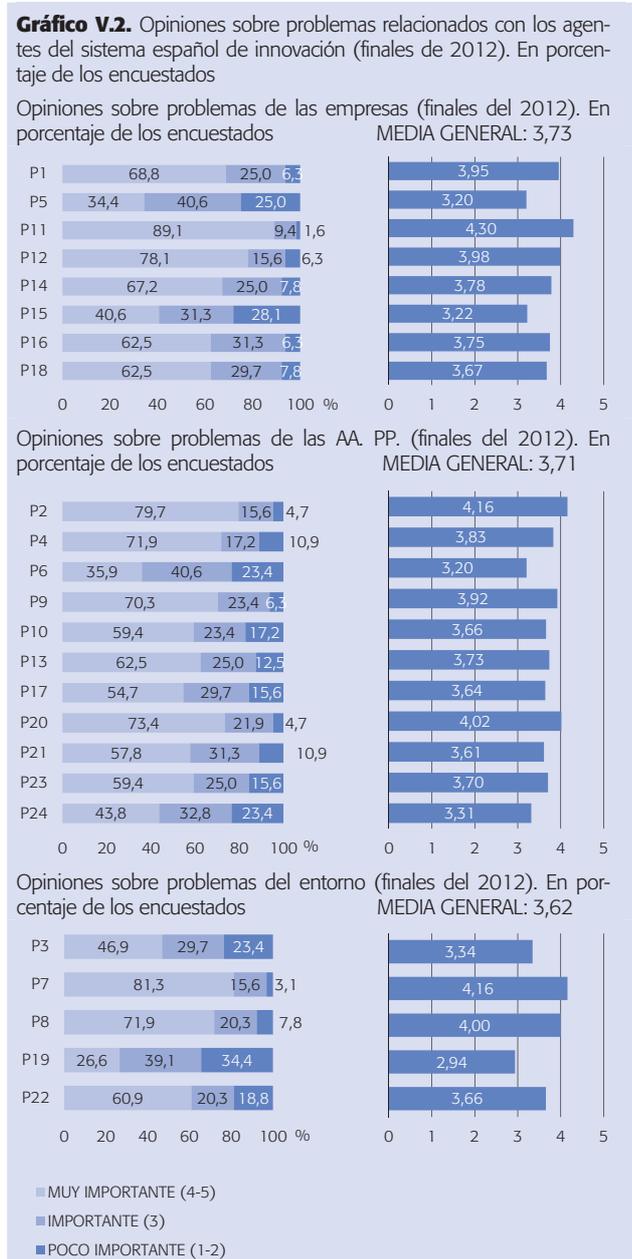
El primer problema considerado se refiere a las empresas, y su tendencia a no invertir suficientemente en innovación. Este problema se situaba también en primer lugar en 2011. El siguiente problema se refiere al entorno, y figuraba en tercer lugar el año pasado. Este año aparece el problema de la financiación pública entre los citados por tres cuartas partes de los expertos, cuando el año pasado solo lo citaban siete de cada diez. Por último, el problema de la escasa cultura de colaboración de las empresas, que también ocupaba el cuarto puesto el año pasado.

Además de estos, hay otros seis problemas considerados muy importantes por, al menos, dos tercios de los expertos:

- 20. Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes (73,4% de los expertos; en 2011 el 70,5%).
- 8. La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación (71,9% de los expertos; en 2011 el 77,0%).
- 4. Las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico (71,9% de los expertos; en 2011 el 63,9%).
- 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 (70,3% de los expertos; en 2011 el 63,9%).
- 1. Baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación como elemento esencial para la competitividad (68,8% de los expertos; en 2011 el 57,4%).
- 14. Las empresas no incorporan tantos tecnólogos (titulados que hayan participado en proyectos tecnológicos españoles o europeos) como otros países europeos (67,2% de los expertos; en 2011 el 70,5%).

Siete de estos diez problemas ya eran considerados importantes por más de dos tercios de los expertos en 2011. De ellos, solo los problemas 8 y 14 preocupan en 2012 a un porcentaje de expertos menor que en 2011, y los demás a porcentajes mayores. Este año el problema que preocupa a más expertos sigue siendo el número 11.

V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación



El problema que pasa a un segundo plano respecto al 2011 es el 16 (las empresas no aprovechan el potencial del sistema público de I+D) para ser sustituido por su simétrico, el 9 (la I+D pública no está orientada a las empresas). También aparecen el 4 (las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico) y el 1 (baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación).

El gráfico V.2 muestra las opiniones de los expertos agrupadas según los agentes del sistema español de innovación. 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.). En el gráfico puede verse que en 2012 los problemas relacionados con las empresas son los que son percibidos con mayor importancia relativa, ya que la media general de su importancia (3,73) es mayor que la atribuida a los de las administraciones públicas (3,71) y a los del entorno (3,62). El año anterior, eran también las empresas las que concentraban la mayor preocupación, con una media general de la importancia de sus problemas de 3,65, seguidas por los problemas del entorno (3,55) y de las administraciones públicas (3,54).

De los cuatro problemas considerados importantes en 2012 por más de las tres cuartas partes de los expertos, dos corresponden a las empresas, uno a las administraciones públicas, que en los dos años anteriores no aparecían en este grupo, y otro al entorno. Los problemas citados para las empresas son la escasa dedicación de recursos de las empresas a la innovación y la escasa cultura de colaboración. El problema citado este año de las administraciones públicas es el papel insuficiente de las políticas de apoyo a la I+D, y el del entorno, como el año anterior, es el referente a la falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación.

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.

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.

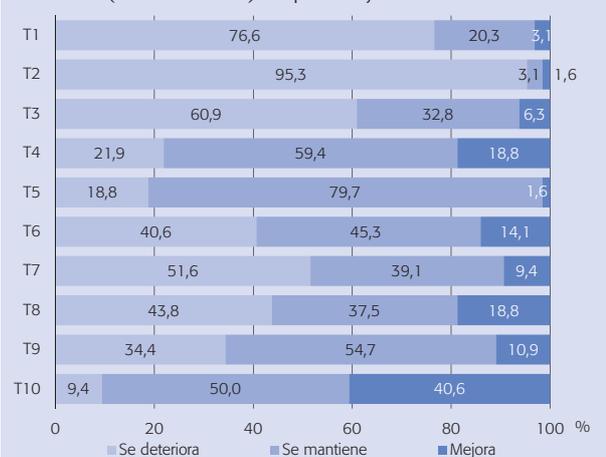
Análisis de los resultados sobre la valoración de las tendencias

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 tendencias que se muestran en la tabla precedente, todas ellas definidas en términos positivos y que ya formaban parte de las consultas de los años anteriores. La evaluación de las tendencias y su agrupación, para la interpretación gráfica, se hacen de acuerdo con la siguiente escala:

- | | | |
|----------------------------------|---|-------------|
| ⑤ Tendencia muy positiva al alza | } | mejora |
| ④ Tendencia al alza | | |
| ③ Tendencia estable | } | se mantiene |
| ② Tendencia a la baja | | |
| ① Tendencia muy negativa | | |

La tendencia que más expertos (el 95%) consideran que se deteriora, es la referente a la disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i (T2). Esta viene siendo la tendencia al deterioro más citada por los expertos, en porcentajes crecientes (el 85% en 2011), todos los años desde 2009.

Gráfico V.3. Opiniones sobre tendencias del sistema español de innovación (finales de 2012). En porcentaje de los encuestados

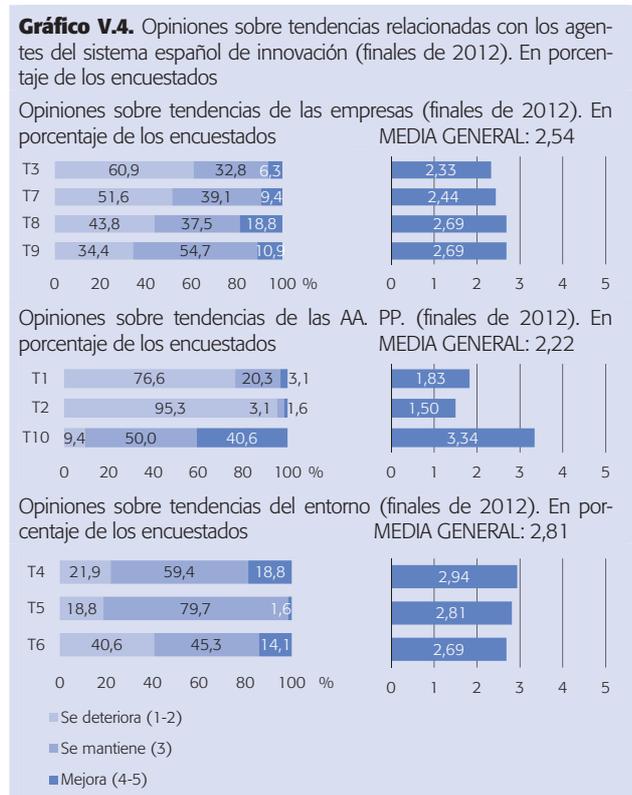


La siguiente tendencia negativa, apuntada por el 77% de los expertos, es la referente a la importancia de las políticas de fomento de la innovación (T1), muy relacionada con la T2. En 2011 era citada por el 72% de los expertos.

Otras tendencias al deterioro citadas por más de la mitad de los expertos son la del dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación, (T3, 61%) y la presencia de una cultura empresarial basada en la innovación (T7), que fue citada por el 52% de los expertos. Estas dos tendencias también eran citadas por más de la mitad de los expertos en 2011.

El gráfico pone claramente de manifiesto el sentimiento pesimista de los expertos, ya que el porcentaje medio de opiniones de

V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación



empeoramiento para todas las tendencias es el 45,3% mientras que el de opiniones de mejora es solamente el 12,5%. La tendencia sobre la que mayor porcentaje de los expertos (el 40,6%) opinan que es a mejorar es la T10, referente a la concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados. Esta ha sido también la tendencia a la mejora más destacada desde 2009.

Como en el caso de los problemas, hay tendencias (gráfico V.4) 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).

Los valores medios de las tendencias fluctúan respecto a los del año anterior de forma distinta según el agente de que se trate. Las relativas a las empresas mejoran ligeramente (2,54 de media frente a 2,36 de 2011), y empeoran las de las administraciones públicas (2,22 frente a 2,44) y las del entorno (2,81 frente a 2,85). Entre las relativas a las empresas, la peor apreciada es la del dinamismo empresarial (T3, 2,33, frente a 2,18 en 2011), seguida por la cultura empresarial basada en la innovación (T7,

2,44 frente a 2,34 en 2011), la capacidad tecnológica de la economía española (T8, 2,69 frente a 2,23 en 2011) y la importancia de la gestión del conocimiento y los RR. HH. (T9, 2,69 frente a 2,67 en 2011).

En el área de las administraciones públicas, siguen deteriorándose la disponibilidad de fondos públicos para I+D+i (T2, 1,50 frente a 1,84 del año anterior) y la importancia de las políticas de fomento de la innovación (T1, 1,83 frente a 2,15).

De las tendencias relativas al entorno, empeoran respecto al año anterior el fomento de una cultura española de la calidad y del diseño (T6, de 2,77 cae a 2,69) y la eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología, (T5, de 2,87 a 2,81). Mejora ligeramente la adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación (T4, de 2,90 a 2,94).

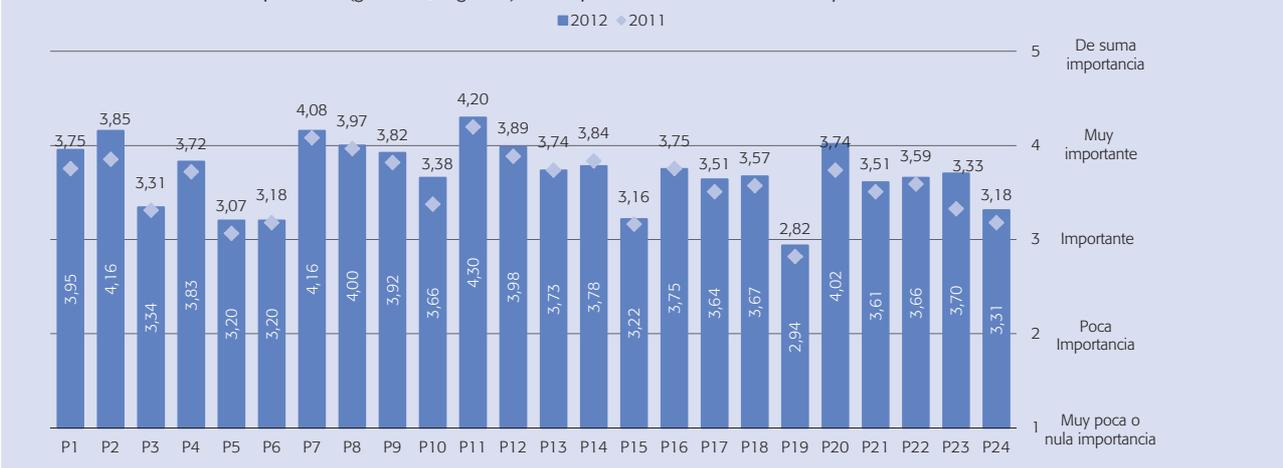
Análisis de los resultados de los problemas y de las tendencias según la media obtenida

El cálculo de la media aritmética de las opiniones (suma de las ponderaciones obtenidas dividida por el número de expertos) permite apreciar que los problemas más destacados son (gráfico V.5), por orden de importancia, los números 11, 7, 2 y 20. El problema 11 (los recursos dedicados por las empresas a la innovación son escasos), sigue, como en 2011, en primer lugar, con una media de 4,30. En segunda posición figura el problema número 7 (falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación), que ocupaba la misma posición en 2011. Le siguen en 2012 el problema 2 (papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación), y el problema 20 (escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes).

En 2012, la media general de la importancia de los problemas (tabla V.1) es 3,70, el valor más alto desde que se realiza esta consulta.

Desglosados por agentes del sistema, puede verse que los problemas relativos a las empresas tienen en 2012 una calificación media (3,73), que es solamente inferior a las de 2008 y 2009. En cambio, los problemas referentes a las administraciones públicas son percibidos en 2012 con mayor importancia que en

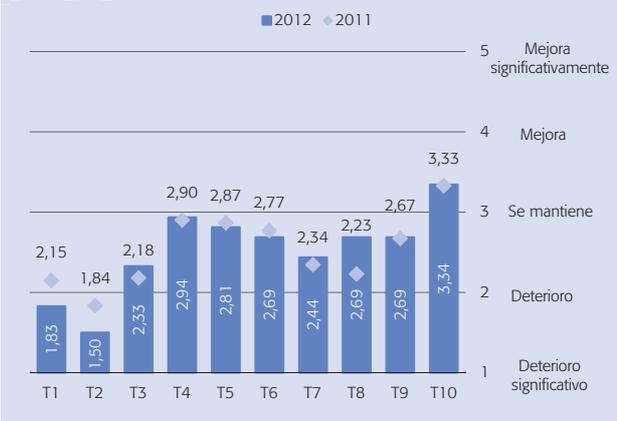
Gráfico V.5. Medias de la importancia (gravedad/urgencia) de los problemas a finales de 2011 y 2012



cualquiera de los años anteriores, con un valor medio de 3,71 (3,54 en 2011). En el entorno, la calificación media de los problemas es 3,62, también por encima de los 3,55 de 2011, pero inferior, por ejemplo, a los 3,67 de 2010.

En cuanto a las tendencias (gráfico V.6, tabla V.1) la apreciación media de los expertos se mantiene en el mismo nivel que en 2011, con un valor medio de 2,53, muy por debajo del máximo de 3,22 alcanzado en 2007, reflejando el pesimismo de los expertos ante posible evolución del sistema español de innovación en el próximo futuro. Aun así, en algunos aspectos los expertos son algo más optimistas que en 2011, como en el dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación (T3), en la adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación (T4), en la presencia de una cultura empresarial basada en la innovación (T7) y especialmente en la capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial (T8).

Gráfico V.6. Evolución de las tendencias entre 2010-2011 y entre 2011-2012

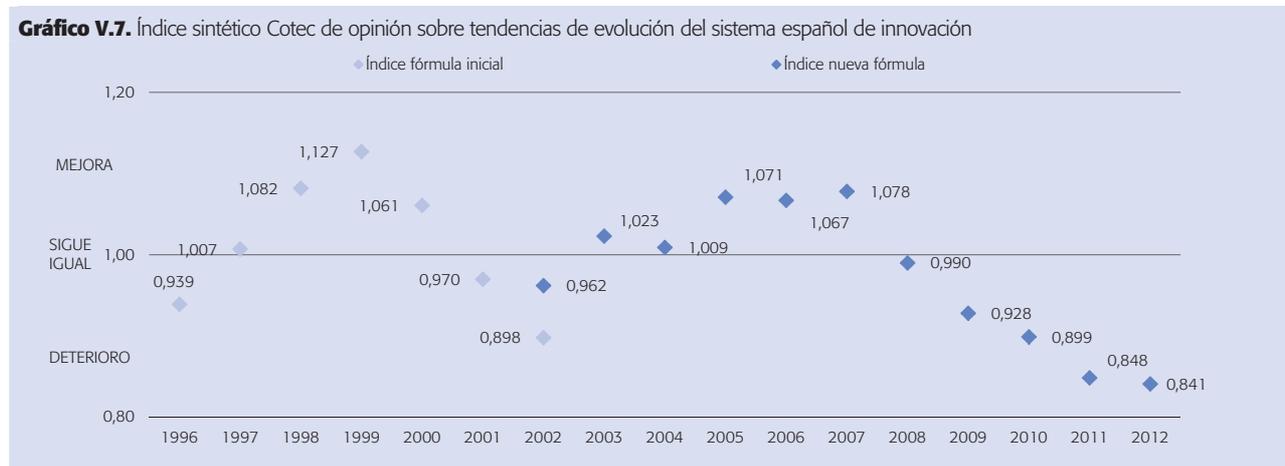


Todo esto se refleja en un menor pesimismo en lo referente a las empresas, cuya media general sube de 2,36 en 2011 a 2,54 en 2012. En cambio, en lo referente a las administraciones públicas, la media de tendencias cae de 2,44 a 2,22, debido principalmente al importante deterioro de la importancia de las

Tabla V.1. Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación

	Problemas											Tendencias										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012				
Empresa	3,69	3,69	3,64	3,71	3,75	3,75	3,61	3,65	3,73	2,89	3,04	2,99	3,04	2,75	2,61	2,57	2,36	2,54				
Administraciones públicas	3,66	3,56	3,56	3,55	3,63	3,61	3,59	3,54	3,71	3,17	3,49	3,53	3,56	3,16	2,75	2,55	2,44	2,22				
Entorno	3,47	3,53	3,59	3,65	3,60	3,62	3,67	3,55	3,62	3,04	3,12	3,08	3,12	3,01	2,99	2,96	2,85	2,81				
Media general	3,63	3,60	3,59	3,62	3,66	3,66	3,62	3,58	3,70	3,02	3,20	3,18	3,22	2,95	2,77	2,69	2,53	2,53				
	Las medias se sitúan entre 3 (importante) y 4 (muy importante)											Una media superior a 3 corresponde a una mejora de la evolución de la tendencia										

V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación



políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español (T1) y la disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i (T2).

En lo referente al entorno, la percepción de las tendencias cae de 2,85 a 2,81, con una ligera mejora de la adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación (T4) y un ligero empeoramiento de la eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología y del fomento de una cultura española de la calidad y del diseño (T5 y T6).

En cualquier caso, todas las tendencias, salvo la T10 (concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados) se mantienen con calificación inferior a 3, que es el valor por encima del cual se percibiría tendencia a mejorar.

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 se actualizó el cuestionario y el panel de expertos; y en consecuencia a partir de ese año, el índice se calculó con la inclusión de las modificaciones realizadas en los problemas, en las tendencias y en el grupo de expertos.

El índice sintético Cotec, cuyos resultados se reflejan en el gráfico V.7, cae en 2012 siete milésimas, para llegar al valor 0,841, el más bajo desde que se elabora el índice Cotec. Aunque esta caída es mucho menor que la de más de cincuenta centésimas experimentada en 2011, se sigue manteniendo la tendencia a la baja que se inició en 2007, último año en que el valor del índice Cotec era superior a uno.

VI. 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 DIRCE, en un 73% del total de empresas 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, añadiendo además una muestra representativa de empresas con menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación.

La tabla VI.1 resume de forma detallada la composición del panel de empresas en el año 2011 (último del que se dispone de información).

Por último, la tabla VI.2 resume la evolución de las muestras PITEC durante los años 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 y 2011.

Tabla VI.1. Muestra de empresas. Año 2011^(a)

	Empresas con menos de 200 trabajadores	Empresas con 200 o más trabajadores	TOTAL
Empresas con gasto en I+D interna	6 076	999	7 075
Empresas sin gasto en I+D interna	–	1 912	1 912
TOTAL	6 076	2 911	8 987
Empresas con gastos en I+D externa y sin gastos en I+D interna ^(b)	345	–	345
Empresas sin gastos en innovación ^(c)	742	–	742
TOTAL MUESTRA	–	–	10 074

^(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) Muestra de empresas incorporada en 2004.

^(c) Dos empresas incorporadas a esta muestra en 2003, una empresa incorporada a esta muestra en 2007 y una empresa incorporada a esta muestra en 2011 no cumplen los requisitos de la muestra.

VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

Tabla VI.2. Resumen de la evolución temporal de las muestras^(a)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Empresas con 200 o más trabajadores (MEG)^{(b), (c)}							
A. Muestra viva (= A.1+B+C+D del año anterior)	3 413	3 391	3 276	3 178	3 088	3 008	2 911
A.1 Responden	3322 (97,3)	3261 (96,2)	3156 (96,3)	3058 (96,2)	2981 (96,5)	2889 (96,0)	
A.2 Desaparecen	71 (2,1)	89 (2,6)	67 (2,0)	65 (2,0)	69 (2,2)	61 (2,0)	
A.3 No colaboran	2 (0,1)	22 (0,6)	23 (0,7)	22 (0,7)	11 (0,4)	13 (0,4)	
A.4 Sin acceso	18 (0,5)	19 (0,6)	30 (0,9)	33 (1,0)	27 (0,9)	45 (1,5)	
B. Incorporaciones del año	0	3	2	3	4	3	
C. Recuperaciones	69	12	20	27	23	19	
D. Incorporaciones (empresas con I+D interna)	0	0	0	0	0	0	
Empresas con gastos en I+D interna (MID)^{(b), (c)}							
A. Muestra viva (= A.1+B+C del año anterior)	8 594	8 522	8 218	7 921	7 665	7 360	7 075
A.1 Responden	8427 (98,1)	8191 (96,1)	7857 (95,6)	7572 (95,6)	7274 (94,9)	6989 (95,0)	
A.2 Desaparecen	116 (1,3)	135 (1,6)	146 (1,8)	106 (1,3)	139 (1,8)	142 (1,9)	
A.3 No colaboran	1 (0,0)	81 (1,0)	88 (1,1)	81 (1,0)	72 (0,9)	39 (0,5)	
A.4 Sin acceso	50 (0,6)	115 (1,3)	127 (1,5)	162 (2,0)	180 (2,3)	190 (2,6)	
B. Incorporaciones del año	0	2	2	0	0	5	
C. Recuperaciones	95	25	62	93	86	81	
D. Incorporaciones (empresas con I+D interna)	0	0	0	0	0	0	
Empresas con menos de 200 trabajadores con gastos en I+D externa y sin gastos en I+D interna (MIDE)^{(b), (c), (d)}							
A. Muestra viva (= A.1+B+C del año anterior)	412	417	405	396	385	364	345
A.1 Responden	402 (97,6)	405 (97,1)	392 (96,8)	381 (96,2)	360 (93,5)	344 (94,5)	
A.2 Desaparecen	6 (1,4)	7 (1,7)	5 (1,2)	2 (0,5)	6 (1,6)	8 (2,2)	
A.3 No colaboran	0	1 (0,2)	2 (0,5)	4 (1,0)	4 (1,0)	2 (0,5)	
A.4 Sin acceso	4 (1,0)	4 (1,0)	6 (1,5)	9 (2,3)	15 (3,9)	10 (2,7)	
B. Incorporaciones del año	0	0	1	0	0	0	
C. Recuperaciones	15	0	3	4	4	1	
Empresas con menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación (MEP)^{(b), (c), (d)}							
A. Muestra viva (= A.1+B+C del año anterior)	954	961	907	872	817	768	742
A.1 Responden	937 (98,2)	902 (93,9)	868 (95,7)	810 (92,9)	759 (92,9)	731 (95,2)	
A.2 Desaparecen	13 (1,4)	28 (2,9)	19 (2,1)	15 (1,7)	11 (1,3)	6 (0,8)	
A.3 No colaboran	0	7 (0,7)	4 (0,4)	6 (0,7)	8 (1,0)	2 (0,3)	
A.4 Sin acceso	4 (0,4)	24 (2,5)	16 (1,8)	41 (4,7)	39 (4,8)	29 (3,8)	
B. Incorporaciones del año	0	1	0	1	0	1	
C. Recuperaciones	24	4	4	6	9	10	
TOTAL MUESTRA VIVA	12 179	12 124	11 686	11 275	10 891	10 470	10 074

^(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, una empresa incorporada a esta muestra en 2007 y una empresa incorporada a esta muestra en 2011 no cumplen los requisitos de la muestra.

El comportamiento de las empresas del PITEC en 2011

En 2011 hay una transición entre la intensa recesión que se produjo en 2009 y en la primera mitad de 2010, por una parte, y el inicio de una segunda recesión que se desarrolla con intensidad durante 2012, por otra. En 2011 la tasa de variación anual del PIB alcanzó un modesto 0,4%, que supuso un cambio de signo en la prolongada recesión de los dos años precedentes (gráfico VI.1).

Gráfico VI.1. Producto Interior bruto a precios de mercado (tasas de variación interanual y tasa intertrimestral anualizada, datos CVE)



El año 2011 comienza con tasas intertrimestrales de crecimiento del 0,3%, durante los primeros trimestres del año, y concluye, en el último trimestre, con una tasa intertrimestral del -0,5%. Este cambio de tendencia es un rasgo de la incertidumbre cíclica que acompañó a 2011. En la segunda mitad del año se confirmaron las expectativas de un deterioro en la frágil recuperación que se venía produciendo en la economía mundial y especialmente en la eurozona.

Durante el año 2011 se desaceleró ligeramente la destrucción de empleo. El gráfico VI.2 compara la evolución del empleo en las muestras de empresas del PITEC y en el conjunto de la economía española tomando, en este último caso, el empleo en término de la Contabilidad Nacional como referencia comparativa. Como se aprecia, los perfiles temporales de evolución del empleo que describen las empresas del PITEC y el de la Contabili-

Gráfico VI.2. Tasas de crecimiento del empleo: comparación entre la Contabilidad Nacional y las dos muestras de empresas PITEC



dad Nacional son muy parecidos. Ya se ha señalado en informes de años anteriores que la mayor fluctuación cíclica del empleo agregado se debe fundamentalmente a que recoge la destrucción de empleo asociada con la desaparición de empresas, que no está incluida en las muestras de empresas del PITEC, que por definición corresponden a empresas presentes en dos años consecutivos.

Respecto a la evolución del empleo en las empresas del PITEC, las tablas VI.3 y VI.4 desglosan las cifras principales. Las empresas grandes redujeron su empleo a una tasa del -1,4% y las empresas con gastos en I+D interna lo hicieron a una tasa ligeramente inferior del -1,2%. Se aprecia, asimismo, que la destrucción de

Tabla VI.3. Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con 200 o más trabajadores

	Tasa 06/07	Tasa 07/08	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11
Manufacturas	0,3	-0,9	-8,0	-2,5	-1,5
Servicios	3,7	-0,3	-2,7	-0,1	-0,7
Total	2,8	-0,4	-3,7	-1,1	-1,4

Porcentaje: Medias ponderadas

Tabla VI.4. Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con gastos en I+D interna

	Tasa 06/07	Tasa 07/08	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11
Manufacturas	1,1	-0,9	-7,9	-2,2	-1,0
Servicios	4,5	0,0	-0,2	-0,4	0,1
Total	2,8	-0,1	-3,1	-1,8	-1,2

Porcentaje: Medias ponderadas

VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

empleo sigue de forma persistente afectando con más intensidad al sector de manufacturas.

Aunque la comparación ha de interpretarse con cautela, las cifras indican que las empresas de servicios con gasto en I+D interna son las que a lo largo de todo el ciclo recesivo que se inicia en 2008 han presentado una menor destrucción de empleo. En 2011 incluso lo han aumentado ligeramente.

En línea con la evolución agregada de la economía española durante 2011, las ventas (en términos nominales) de las empresas se incrementaron y aceleraron respecto al año anterior (tabla VI.5). Esta mejora de la actividad es consistente con el modesto crecimiento que las cifras de la Contabilidad Nacional describen para 2011 y que las empresas no trasladaron a la evolución de su empleo.

Tabla VI.5. Tasa de crecimiento de las ventas

	Empresas con 200 o más trabajadores			Empresas con gastos en I+D interna		
	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11
Manufacturas	-16,6	4,3	4,5	-17,0	5,2	5,0
Servicios	-2,7	-1,7	2,0	4,6	-3,6	6,1
Total	-10,1	0,4	3,5	-9,9	1,3	6,2

Porcentaje: Medias ponderadas

Recursos dedicados por las empresas a la innovación

En 2011 los gastos de innovación de las empresas se reducen respecto a los niveles de 2010. Las caídas de este tipo de gastos son del 3,2% y del 2,6% en la muestra de empresas grandes y en la muestra de empresas con I+D interna, respectivamente (tabla VI.6).

A pesar de esta evolución desfavorable en los gastos en innovación agregados, cabe destacar la existencia de diferencias importantes desde el punto de vista sectorial. En este sentido, la reducción de los gastos en innovación se concentra en las empresas de servicios, con caídas del 8,0% y del 6,5% para las empresas grandes y las empresas con I+D interna, respectivamente. El comportamiento de las empresas manufactureras es más favorable, aunque supone una ruptura con el alto crecimiento del período anterior. En este caso, los gastos en innovación presentan un decrecimiento suave, con caídas del 0,2% y del 0,6% en la muestra de empresas grandes y en la muestra de empresas con I+D interna, respectivamente.

Al comparar la evolución de los gastos en innovación y de las ventas, la combinación de tasas de crecimiento negativas de los gastos en innovación con tasas de crecimiento positivas de las ventas da lugar a una disminución importante de la intensidad relativa de este tipo de gastos sobre las ventas. Este comportamiento es común a ambas muestras y a las dos agregaciones sectoriales analizadas (ver gráficos VI.3 y VI.4).

Gráfico VI.3. Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con 200 o más trabajadores

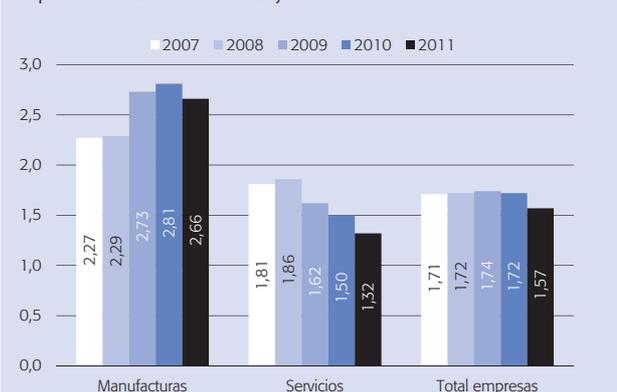
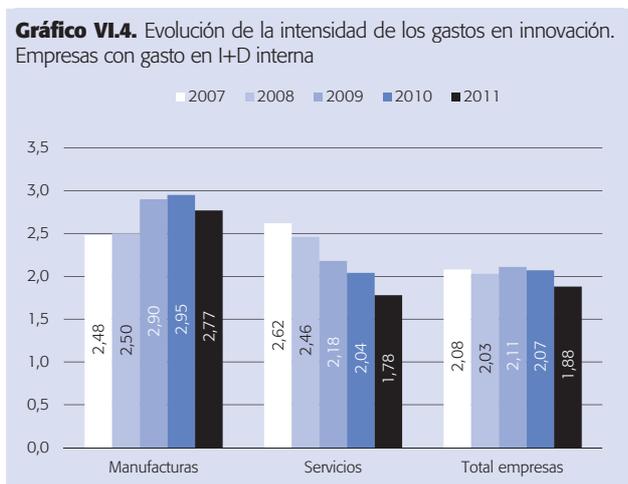


Tabla VI.6. Tasa de crecimiento de los gastos de innovación

	Empresas con 200 o más trabajadores				Empresas con gastos en I+D interna			
	Tasa 07/08	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11	Tasa 07/08	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11
Manufacturas	-1,2	0,2	8,4	-0,2	-0,8	-2,0	7,9	-0,6
Servicios	7,0	-14,5	-9,0	-8,0	-1,7	-6,9	-9,3	-6,5
Total	2,9	-7,9	0,1	-3,2	-0,4	-4,7	0,3	-2,6

Porcentaje: Medias ponderadas



El comportamiento de los gastos en I+D interna es más favorable que el de los gastos en innovación. Los gastos en I+D interna del total de empresas presentan un decrecimiento suave, con caídas del 0,2% y del 0,8% en la muestra de empresas grandes y en la muestra de empresas con I+D interna, respectivamente (tabla VI.7).

Sin embargo, al igual que en la evolución de los gastos en innovación, al analizar las tasas de crecimiento de los gastos en I+D interna hay que destacar las diferencias sectoriales que se observan. En primer lugar, y continuando con la evolución positiva de años anteriores, las manufacturas presentan tasas de crecimiento positivas de los gastos en I+D interna para ambas muestras. La tasa de crecimiento de este tipo de gastos es del 5,5% y del 4,0% en la muestra de empresas grandes y en la muestra de empresas con I+D interna, respectivamente.

En segundo lugar, los gastos en I+D de las empresas de servicios se reducen en 2011 respecto a los niveles de 2010. En concreto, las caídas de este tipo de gastos en los servicios son del 9,7% y

del 7,0% en la muestra de empresas grandes y en la muestra de empresas con I+D interna, respectivamente.

En 2011 la intensidad del gasto en I+D interna disminuye en las dos muestras de empresas analizadas (gráficos VI.5 y VI.6), aunque, de nuevo, hay que introducir matices en este comportamiento al diferenciar entre manufacturas y servicios. La disminución en estas intensidades se debe principalmente al comportamiento de las empresas de servicios, que presentan caídas en la intensidad del gasto en I+D interna importantes (debidas al peor comportamiento de los gastos en I+D interna respecto a las ventas). En las manufacturas, tanto las ventas como los gastos en I+D interna presentan tasas de crecimiento positivas. Este comportamiento da lugar a la estabilidad de la intensidad del gasto en I+D interna en la muestra de empresas con 200 o más trabajadores y a una ligera disminución en el caso de la muestra de empresas con I+D interna.

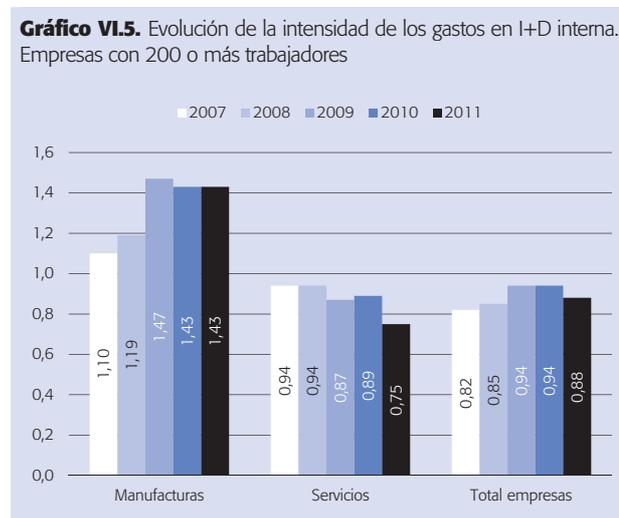
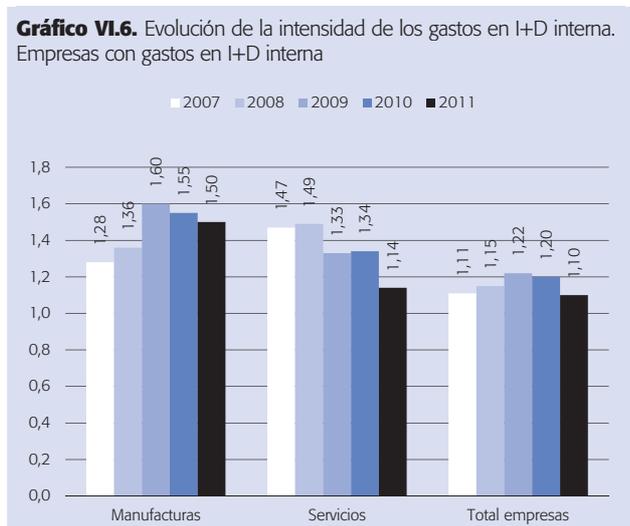


Tabla VI.7. Tasa de crecimiento de los gastos en I+D interna

	Empresas con 200 o más trabajadores				Empresas con gastos en I+D interna			
	Tasa 07/08	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11	Tasa 07/08	Tasa 08/09	Tasa 09/10	Tasa 10/11
Manufacturas	5,0	4,4	4,2	5,5	6,1	1,4	4,1	4,0
Servicios	7,4	-2,5	-0,6	-9,7	9,0	-4,9	-0,8	-7,0
Total	6,3	1,2	2,4	-0,2	7,9	-1,6	1,8	-0,8

Porcentaje. Medias ponderadas. Empresas con gasto positivo en ambos años de la muestra común.

VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)



Respecto a los diferentes componentes del gasto en innovación, se observa que, para las manufacturas y en ambas muestras, el

componente que presenta un comportamiento más desfavorable es el gasto de adquisición de otros conocimientos externos, siendo éste el responsable principal de la disminución de la intensidad de los gastos en innovación (tablas VI.8 y VI.9). El resto de componentes de los gastos en innovación presentan, en general, disminuciones en sus intensidades, pero menos importantes en magnitud. Por último, cabe señalar el comportamiento favorable de los gastos en diseño y otros preparativos para la producción y/o distribución.

En el caso de los servicios, el componente que presenta una evolución más negativa en ambas muestras es el gasto en I+D interna seguido de la introducción de innovaciones en el mercado. Estos dos componentes (y en especial el gasto en I+D interna) son los responsables de la disminución importante de la intensidad de los gastos en innovación (tablas VI.8 y VI.9).

Tabla VI.8. Intensidad de los componentes del gasto en innovación^(a). Empresas con 200 o más trabajadores^(b)

	Manufacturas				Servicios				Total empresas			
	Variación 07/08	Variación 08/09	Variación 09/10	Variación 10/11	Variación 07/08	Variación 08/09	Variación 09/10	Variación 10/11	Variación 07/08	Variación 08/09	Variación 09/10	Variación 10/11
Innovación	0,02	0,44	0,08	-0,15	0,05	-0,24	-0,12	-0,18	0,01	0,02	-0,02	-0,15
I+D interna	0,09	0,25	-0,02	0,01	0,02	-0,01	0,00	-0,08	0,04	0,07	0,01	-0,04
I+D externa	-0,09	0,15	0,18	-0,02	0,08	-0,04	0,07	0,03	-0,01	0,02	0,10	0,01
Adquisición de otros conocimientos externos	0,01	0,05	-0,08	-0,03	0,01	0,08	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,03	-0,01
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software	0,01	-0,02	0,01	-0,10	-0,06	-0,13	-0,16	-0,05	-0,03	-0,07	-0,08	-0,06
Introducción de innovaciones en el mercado	0,01	0,04	0,00	-0,03	-0,03	0,02	-0,05	-0,05	0,00	0,02	-0,03	-0,03
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	0,00	-0,02	-0,01	0,02	0,02	-0,01	0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Formación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,02	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00

^(a) Medias ponderadas.

^(b) Empresas con gastos en innovación en el año inicial.

Tabla VI.9. Intensidad de los componentes del gasto en innovación^(a). Empresas con gastos en I+D interna^(b)

	Manufacturas				Servicios				Total empresas			
	Variación 07/08	Variación 08/09	Variación 09/10	Variación 10/11	Variación 07/08	Variación 08/09	Variación 09/10	Variación 10/11	Variación 07/08	Variación 08/09	Variación 09/10	Variación 10/11
Innovación	0,02	0,40	0,05	-0,18	-0,16	-0,28	-0,14	-0,26	-0,05	0,08	-0,04	-0,19
I+D interna	0,08	0,24	-0,05	-0,05	0,02	-0,16	0,01	-0,20	0,04	0,07	-0,02	-0,10
I+D externa	-0,09	0,10	0,20	-0,02	-0,05	-0,01	0,02	-0,02	-0,05	0,05	0,09	-0,02
Adquisición de otros conocimientos externos	0,01	0,04	-0,07	-0,03	-0,02	-0,06	-0,02	0,03	0,00	-0,01	-0,03	0,00
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software	0,00	0,00	0,00	-0,08	-0,11	-0,05	-0,12	-0,02	-0,04	-0,02	-0,05	-0,04
Introducción de innovaciones en el mercado	0,02	0,03	-0,01	-0,03	-0,01	0,02	-0,06	-0,08	0,01	0,02	-0,03	-0,04
Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	-0,01	-0,02	-0,03	0,03	0,02	-0,03	0,02	0,02	0,00	-0,02	0,00	0,02
Formación	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

^(a) Medias ponderadas.^(b) Empresas con gastos en innovación en el año inicial.

Resultados tecnológicos de las empresas

Por primera vez desde el año 2005, en 2011 se observa una reducción de los resultados innovadores al comparar las proporciones de empresas con innovaciones de producto y proceso entre 2009 y 2011 con las del trienio previo (2008-2010) (tabla VI.10). Este fenómeno, que se produce tanto en la muestra de empresas grandes como en la de empresas con gastos en I+D interna, es coherente con la tendencia decreciente en los gastos en innovación que ha acompañado a la crisis económica y que empieza a frenar la capacidad de generar innovaciones de las empresas españolas.

Las empresas con gastos en I+D interna, que son más persistentes en sus actividades tecnológicas, siguen generando innovaciones en mayor proporción que las empresas grandes. No obstante, cabe señalar que la caída en la proporción de empresas con innovaciones de producto y proceso es inferior en este último conjunto de empresas, con 7,3 y 6,8 puntos porcentuales, respectivamente, respecto al de empresas con gastos en I+D interna, donde la reducción supera los 10 puntos porcentuales para ambos tipos de innovaciones.

Tabla VI.10. Proporción de empresas con innovación de producto y proceso

	Empresas con 200 o más trabajadores					Empresas con gastos en I+D interna				
	Valor 05/07	Valor 06/08	Valor 07/09	Valor 08/10	Valor 09/11	Valor 05/07	Valor 06/08	Valor 07/09	Valor 08/10	Valor 09/11
Innovación de producto										
Manufacturas	63,5	66,1	70,8	73,4	62,0	76,9	79,2	83,4	85,7	75,6
Servicios	25,1	26,5	30,3	33,0	27,8	71,1	72,5	75,2	77,9	67,4
Total empresas	40,3	41,9	45,3	47,4	40,1	74,0	75,8	79,3	81,7	71,4
Innovación de proceso										
Manufacturas	70,1	73,0	76,3	78,1	68,7	68,6	72,6	77,4	79,0	65,6
Servicios	40,0	40,2	43,8	47,2	42,0	59,5	64,8	68,4	69,7	57,4
Total empresas	52,1	53,6	56,5	59,2	52,4	65,5	70,0	74,2	75,8	63,1

VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

Esta evolución desfavorable en 2011 de los resultados innovadores también se observa con relación a la participación de las ventas innovadoras sobre el total de las ventas (gráficos VI.7 y VI.8). La disminución en el porcentaje de ventas innovadoras es común tanto a las empresas grandes como a las empresas con gastos internos en I+D, y se asocia especialmente a la evolución negativa de las empresas de servicios. Sin embargo, a pesar del contexto de crisis económica, las empresas manufactureras parecen mantener su capacidad para rentabilizar los productos nuevos, mostrando incluso un aumento de sus ventas innovado-

ras en la muestra de empresas con gastos en I+D interna. En resumen, interrumpiendo la pauta de años previos, y en consonancia con la situación económica desfavorable y la reducción progresiva de los gastos en innovación, en 2011 empeoran sustancialmente los resultados tecnológicos de las empresas españolas. Este empeoramiento se manifiesta tanto en la reducción de la proporción de empresas que generan innovaciones tecnológicas, como en la caída de las ventas innovadoras, que es especialmente acusada en las empresas de servicios.

Gráfico VI.7. Variación en las ventas innovadoras: 2009-2011 (puntos porcentuales). Empresas con 200 o más trabajadores

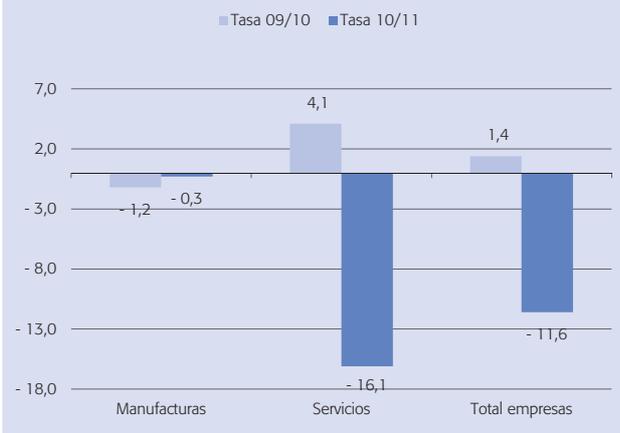
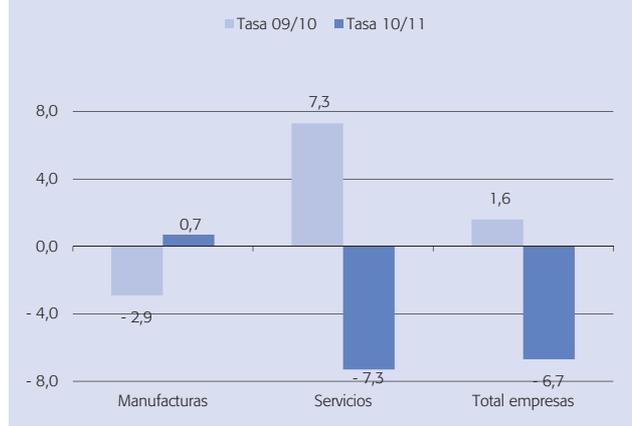


Gráfico VI.8. Variación en las ventas innovadoras: 2009-2011 (puntos porcentuales). Empresas con gastos en I+D interna



VII.

Consideraciones finales

Los datos utilizados en este informe proceden, como siempre, de fuentes diversas, que tienen sus propias fechas de recogida y publicación de su información. Los datos internacionales, procedentes en su mayoría de la OCDE y Eurostat, corresponden a 2010; los nacionales, cuya fuente más habitual es el Instituto Nacional de Estadística, se refieren a 2011; las cifras de gasto público previsto en I+D e innovación de los Presupuestos Generales del Estado para 2013 son las aprobadas en diciembre de 2012 y, por último, las opiniones del panel de expertos con las que se elabora el índice Cotec fueron recogidas a principios de 2013.

Los datos comparables internacionalmente ponen de manifiesto que en 2010 España todavía no había iniciado la senda de recuperación que ya habían emprendido otros países. Ese año tanto el gasto en I+D como el PIB español se reducen en torno al 1%, mientras que en el conjunto de los cinco principales países europeos estos indicadores crecieron el 2,7% y el 3,4%, respectivamente. Con ello continúa la pérdida de posiciones de España respecto a estos países de referencia iniciada en 2009, lo que supuso el fin de la continuada tendencia a la convergencia que comenzó en 1994. Aunque no se dispone de cifras comparables internacionalmente posteriores a 2010, desgraciadamente todo apunta a que, desde entonces, la situación sigue empeorando en España, mientras que los países de nuestro entorno avanzan en su recuperación.

Los gastos de I+D españoles en 2011 fueron, según datos del INE, 14 184 millones de euros, lo que supone una caída del 2,8% respecto al año anterior. Esta caída supera en intensidad a la experimentada en 2009, que fue solo del 0,8%, y por primera vez se produce en todos los sectores: empresas, que reducen su gasto el 1,5%, enseñanza superior, que lo hace un 2,9%, y Administración, donde la reducción alcanza el 5,7%.

Contrariamente a lo que sucedía en años anteriores, las empresas reducen tanto sus gastos corrientes como los de capital. Es la confirmación de que la crisis afecta ya seriamente a la actividad

investigadora de las empresas, que ya se ven obligadas a reducir sus equipos de investigación, renunciando así a un capital humano que ha costado mucho acumular y cuya importancia es clave para su futura competitividad.

En 2011 los gastos corrientes empresariales en I+D han disminuido en total un 2,4%, aunque las retribuciones solo lo hicieron un 0,9%. Desde que empezó la crisis el número de investigadores empresariales se viene reduciendo en tasas de aproximadamente el 1% anual.

La crisis ha afectado al número de investigadores públicos, que se reduce por primera vez en 2011, con una caída total del 4,4%. Los investigadores de la Administración se redujeron el 6,1% y los de la enseñanza superior el 3,7%.

El número de empresas con actividades en I+D ha seguido reduciéndose este último año, si bien a un ritmo menor, un 2,6% en conjunto, con lo que ya en 2011 ha cesado en esta actividad la cuarta parte de las que la realizaban en 2008. Las que más han reducido su número en 2011 han sido, como en años anteriores, las que emplean entre 10 y 49 empleados, que con un 3,5% de reducción este último año son poco más de la mitad de las que había en este segmento de tamaño antes de empezar la crisis.

Los segmentos de mayor tamaño han resistido mejor, con reducciones entre 2008 y 2011 del 18,6% en el segmento de 50 a 249 empleados y del 12,4% en el de las empresas de 250 o más empleados. En cambio, en el segmento de menos de diez empleados hay en 2011 un 5,6% más de empresas con actividad de I+D que en 2008, lo que demuestra un cierto nivel de emprendimiento entre las personas capacitadas para llevar a cabo actividades de I+D.

La intensidad de I+D de estas empresas es muy dependiente de su tamaño, siguiendo una lógica que refleja el escaso peso que tiene la tecnología en la estrategia empresarial española. Así, en 2011 las empresas de menor tamaño tienen una intensidad de I+D (gasto en I+D como porcentaje de la cifra de negocio) del

20,1%, cifra parecida a la de las empresas más tecnológicas del mundo, aunque hay que tener en cuenta que la facturación de empresas pequeñas de reciente creación acostumbra a ser meramente testimonial. Las empresas con más de 250 empleados tienen una intensidad de I+D del 0,9%, siendo esta menor a medida que aumenta su tamaño, de modo que para las de más de 5000 empleados, este indicador apenas supera el 0,5%. Para las de tamaños intermedios, entre 10 y 250 empleados, se sitúa entre el 5,4% y el 2,3%.

Otra característica que diferencia a nuestro tejido productivo del de los países de nuestro entorno es que España ocupa el primer lugar en cuanto al peso de las pymes en el total de gasto empresarial en I+D, en torno al 50%, a gran distancia de países considerados modélicos, como EE. UU., Alemania y Japón, donde su aportación es inferior al 20%. Esta peculiaridad, contemplada desde el punto de vista del compromiso de las pymes españolas con la I+D, puede considerarse una fortaleza; pero vista desde la perspectiva de la I+D ejecutada por las empresas grandes, que, en general, tienen mejores posibilidades de rentabilizar los resultados de esta actividad, representa sin duda una debilidad del tejido productivo español.

En cuanto a la actividad científica, la evolución de los artículos con afiliación española en la base de datos "Scopus" en todos los ámbitos científicos y tecnológicos, incluidas las ciencias sociales y humanidades, mantiene en 2011 aproximadamente las cuotas de años anteriores, con el 3,04% de la producción mundial y el 11,1% de la producción europea. Por la propia naturaleza de este indicador, los efectos de la crisis no han tenido todavía consecuencias importantes en el mismo.

Las solicitudes de patentes internacionales de origen español caen en 2011 después de haber crecido de forma prácticamente continua en la última década. Las solicitudes de patentes europeas de origen español se reducen este año un 1,3%, y las de patentes PCT un 2,5%. En el conjunto de España, el número de solicitudes de residentes por vía nacional se redujo un 4% en 2011 respecto a 2010. Es por lo tanto evidente que la crisis sí está afectando ya a la propensión a patentar de las empresas españolas.

El sector manufacturero de tecnología media-alta, que experimentó una caída considerable de su cifra de negocio en 2009, sigue manteniendo en 2011 el crecimiento que ya recuperó en 2010, aunque este año es algo menor, el 2,5% frente al 8,3% de ese año. En cambio, el sector manufacturero de tecnología alta sufrió en 2011 una reducción del 9,1% de su volumen de negocio respecto a 2010. Con todo, la intensidad de I+D de este sector fue en 2011 del 3,0%, lo que es casi el doble de la media de la última década, que fue el 1,6%.

La tasa de cobertura del comercio exterior español de bienes de equipo sube en 2011 al 93,3%, desde el 78,3% de 2010, acercándose al superávit, y muy por encima del promedio entre 2000 y 2008, que se mantuvo todos esos años en torno al 60%. Esta mejora de la tasa de cobertura se debe en parte a la atonía de la actividad económica en España, que ha provocado en 2011 una caída del 2,5% en las importaciones, pero sobre todo se debe al mayor dinamismo de las empresas exportadoras, que incrementaron ese mismo año sus exportaciones un 16,2%.

Los informes de referencia internacional sobre competitividad siguen situando a España por debajo de más de treinta países, una posición muy inferior a la que ocupa por el peso de su economía o también por su renta per cápita.

En la clasificación realizada por el World Economic Forum (WEF), España, después de mantenerse en la clasificación de países en función del índice de competitividad global en una posición relativamente estable hasta 2008, cayó cuatro puestos en 2009 para pasar a ocupar la posición 33, se desplomó en 2010 hasta la posición 42, para remontar en 2011 hasta el puesto 36, en el que permanece en 2012. La posición de España en cuanto al subíndice de factores de innovación, que es el más importante en la fase de desarrollo en que nuestro país se encuentra, es la número 31. Aunque ha subido dos puestos en este indicador respecto al año anterior, la situación no puede considerarse satisfactoria, si se tiene en cuenta que de la capacidad innovadora de un país con el grado de desarrollo de España depende el mantenimiento de su nivel de bienestar, por lo que es muy deseable que este subíndice siga mejorando de forma sustancial en años venideros.

La evolución de España en la clasificación del Institute for Management Development (IMD) en las cuatro áreas consideradas por esta organización (resultados económicos, eficiencia del gobierno, eficiencia de las empresas e infraestructuras) ha sido en 2012 de caída generalizada: un puesto en infraestructuras (del 26 al 27); dos en eficiencia del gobierno (del 38 al 40); cuatro en resultados económicos (del 47 al 51) y ocho en eficiencia de las empresas (del 38 al 46). Estas caídas en las clasificaciones internacionales de competitividad desde que se produjo la crisis son otro reflejo de la divergencia de nuestra economía respecto a las de los países más desarrollados, que se comentó anteriormente.

La fortaleza adquirida en la época de bonanza por la I+D empresarial española continúa manifestándose en la participación española en los programas marco. Así, el retorno total acumulado en el VII Programa Marco, que proporciona una visión global y no solo los resultados de un año, es ya el 8,3% de la UE-27. España se sitúa de este modo en el quinto puesto en retorno obtenido, por detrás de Alemania, Reino Unido, Francia e Italia. La mejora de resultados en 2012 se debe principalmente al liderazgo en grandes proyectos de demostración en las temáticas de seguridad, energía y TIC, y también en otros campos como el de actividades específicas para las pymes, espacio, medio ambiente y aplicaciones de biotecnología a sectores tradicionales.

Desde el punto de vista de la política española, lo más relevante ha sido la aprobación, en febrero de 2013, de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2013-2020) y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016).

El propósito general de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación es promover el liderazgo científico, tecnológico y empresarial del conjunto del país e incrementar las capacidades de innovación de la sociedad y la economía españolas en un marco de colaboración territorial.

Para ello se establecen cuatro objetivos generales: el reconocimiento y promoción del talento en I+D+i y su empleabilidad, el fomento de la investigación científica y técnica de excelencia, el impulso del liderazgo empresarial en I+D+i y el fomento de

actividades de I+D+i orientadas a los retos globales de la sociedad.

El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016) establece los objetivos y prioridades de la política estatal de investigación, desarrollo e innovación a medio plazo y está integrado por cuatro programas estatales: promoción e incorporación del talento y su empleabilidad, fomento de la investigación científica y técnica de excelencia, I+D+i orientada a los retos de la sociedad y liderazgo empresarial en I+D+i. Además el plan estatal recoge dos acciones estratégicas: la acción estratégica de salud y la acción estratégica de sociedad y economía digital.

Los Presupuestos Generales del Estado para 2013, que continúan condicionados por la difícil situación económica, asignan a la Política de gasto 46 (investigación, desarrollo e innovación) un total de 5926 MEUR, un 7,2% menos que en 2012, año en el que esta partida fue reducida en un 26% respecto al año anterior. Hay que destacar que esta reducción no es uniforme en todos los capítulos de esta Política. El Capítulo VIII, destinado a créditos, se reduce solamente un 2,5%, y representa en 2013 el 61,8% del total de fondos de esta Política. El resto de los capítulos ve reducido su importe en un 13,9%. También es de destacar que, en su conjunto, la investigación militar, que supone el 6,1% del total, experimenta un recorte en el último año del 52,1%, mientras que la investigación civil, que representa el 93,9% del total, desciende solo un 1,2% respecto a 2012. Un año más se mantiene la gran distancia entre el Capítulo VIII y los demás, lo cual hace prever que, en estos momentos de crisis, se puede repetir una ejecución tan baja como la de 2011, que fue del 64,2%.

La política europea de I+D+i continúa en el proceso de definición y decisión sobre la propuesta Horizonte 2020, que está previsto aprobar a finales de 2013, con el lanzamiento de las primeras convocatorias en el año 2014, una vez resueltas las discrepancias entre las opiniones del Parlamento, el Consejo y la Comisión Europeas. No hay, por tanto, información oficial definitiva que añadir a la ya publicada en el informe del año pasado.

El resultado de la encuesta anual realizada a los expertos de Cotec a principios de 2013, para conocer su opinión sobre la

importancia de los problemas que afectan a nuestro sistema de innovación y sobre su evolución en el futuro inmediato, muestra que existe en el país una mala valoración de las condiciones actuales y un claro pesimismo sobre su evolución futura.

Más de tres cuartas partes de los expertos consideran muy importantes la escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas, la falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación, el papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas y la escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre estas y los centros de investigación. Este año aparece el problema de la financiación pública entre los citados por tres cuartas partes de los expertos, cuando el año pasado solo lo citaban siete de cada diez, y pasa a segundo plano el problema de que la demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación. Los otros tres problemas también eran citados a finales de 2011 por al menos tres cuartas partes de los expertos.

El sentimiento pesimista de los expertos queda claramente de manifiesto porque el porcentaje medio de opiniones de empeoramiento es el 45%, mientras que el de opiniones de mejora es

solamente el 13%. La tendencia que más expertos consideran que se deteriora, es, como el año pasado, la referente a la disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i. Esta viene siendo la tendencia al deterioro más citada por los expertos, en porcentajes crecientes, todos los años desde 2009.

La siguiente tendencia negativa, muy relacionada con la anterior, es la referente a la importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español. La única tendencia sobre la que casi la mitad de los expertos opinan que es a mejorar es, como viene ocurriendo desde 2009, la referente a la concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados. Como resultado de todo lo anterior, el índice Cotec para 2013 ha seguido cayendo para llegar a su valor histórico más bajo: 0,841, siete milésimas menos que el año anterior.

Un año más los expertos denuncian el empeoramiento de nuestro sistema de innovación, por lo que no es de esperar que los datos de 2012 sean mejores que los comentados en este informe. Hay que esperar que la fortaleza que están mostrando las empresas exportadoras no se vea reducida por la atonía del mercado interior y la constante reducción del esfuerzo español en I+D e innovación.

2

Segunda parte: **Información numérica**

Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

Tabla 1. Datos de la situación de España, de los países de la OCDE y China (2010)

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	81,8	3 079 032	86 279,8 ^(e)	37 661	1 055,3	2,80
Australia	22,4	915 822	20 150,7	40 801	897,7 ^(e)	2,20 ^(e)
Austria	8,4	338 957	9 449,3 ^(e)	40 411	1 126,6 ^(e)	2,79 ^(e)
Bélgica	10,9	412 224	8 265,0	37 878	759,4	2,00
Canadá	34,1	1 332 630	24 647,7	39 050	722,3	1,85
Chile	17,1	276 175	1 158,9	16 156	67,8	0,42
China	1340,9	10 128 981	178 167,9	7 554	132,9	1,76
Corea	49,4	1 424 442	53 243,0	28 829	1 077,6	3,74
Dinamarca	5,5	225 169	6 910,4	40 600	1 246,0	3,07
Eslovenia	2,0	54 599	1 143,8	26 649	558,3	2,09
España	46,1	1 454 678	20 232,5	31 573	439,1	1,39
Estados Unidos	309,8	14 419 400	408 657,0 ^(g)	46 548	1 319,2 ^(g)	2,83 ^(g)
Estonia	1,3	26 927	437,6	20 093	326,5	1,63
Finlandia	5,4	193 240	7 534,5	36 029	1 404,8	3,90
Francia	64,8	2 229 618	49 934,3	34 395	770,3	2,24
Grecia	11,3	311 399	1 866,8 ^{(a) (e)}	27 539	166,8 ^{(a) (e)}	0,60 ^{(a) (e)}
Holanda	16,6	692 416	12 810,1	41 682	771,1	1,85
Hungría	10,0	206 251	2 404,6	20 625	240,5	1,17
Irlanda	4,5	183 507	3 134,0 ^(e)	41 001	700,2 ^(e)	1,71 ^(e)
Islandia	0,3	11 292	333,6 ^{(b) (p)}	35 510	1 044,6 ^{(b) (p)}	2,65 ^{(b) (p)}
Israel	7,6	202 877	8 808,2 ^(f)	26 617	1 155,6 ^(f)	4,34 ^(f)
Italia	60,5	1 942 098	24 540,5	32 110	405,7	1,26
Japón	128,1	4 326 451	140 958,5	33 785	1 100,7	3,26
Luxemburgo	0,5	42 971	637,0	84 672	1 255,3	1,48
México	108,3	1 645 504	6 743,9 ^(c)	15 195	62,8 ^(c)	0,44 ^(c)
Noruega	4,9	280 895	4 720,7	57 454	965,6	1,68
Nueva Zelanda	4,4	129 896	1 434,7 ^(a)	29 629	381,6 ^(c)	1,30 ^(c)
Polonia	38,5	765 030	5 625,3	19 862	146,0	0,74
Portugal	10,6	271 716	4 321,1	25 544	406,2	1,59
Reino Unido	62,3	2 197 778	39 505,8 ^(e)	35 299	634,5 ^(e)	1,80 ^(e)
República Checa	10,5	266 758	4 144,6	25 364	394,1	1,55
República Eslovaca	5,4	125 940	796,1	23 193	146,6	0,63
Suecia	9,4	368 098	12 485,6 ^(e)	39 251	1 331,4 ^(e)	3,39 ^(e)
Suiza	7,8	381 227	10 525,2 ^(b)	48 962	1 365,0 ^(b)	2,87 ^(b)
Turquía	73,0	1 151 653	9 713,4	15 775	133,1	0,84
Total UE-27	502,2	15 944 290	305 221,2^(d)	31 748	607,8^(d)	1,91^(d)
Total OCDE	1 233,6	41 886 670	995 732,3^(d)	33 956	807,2^(d)	2,38^(d)

^(a) Dato de 2007.

^(b) Dato de 2008.

^(c) Dato de 2009.

^(d) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(e) Estimación o proyección nacional.

^(f) Defensa excluida.

^(g) Gastos de capital excluidos total o parcialmente.

^(p) Provisional.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Gasto en I+D - España

Tabla 2. España. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)

Años	TOTAL		Administración Pública			Enseñanza superior			Empresas			IPSFL		
	Crte.	Cte.	Crte.	Cte.	%	Crte.	Cte.	%	Crte.	Cte.	%	Crte.	Cte.	%
1995	3 550	5 028	661	936	18,6	1 137	1 610	32,0	1 712	2 425	48,2	40	56	1,1
2000	5 719	7 034	905	1 113	15,8	1 694	2 083	29,6	3 069	3 775	53,7	51	63	0,9
2001	6 496	7 669	989	1 168	15,2	1 925	2 273	29,6	3 529	4 167	54,3	52	61	0,8
2002	7 194	8 137	1 108	1 253	15,4	2 142	2 423	29,8	3 926	4 442	54,6	17	20	0,2
2003	8 213	8 918	1 262	1 370	15,4	2 492	2 706	30,3	4 443	4 825	54,1	16	17	0,2
2004	8 946	9 338	1 428	1 490	16,0	2 642	2 757	29,5	4 865	5 078	54,4	12	12	0,1
2005	10 197	10 197	1 738	1 738	17,0	2 960	2 960	29,0	5 485	5 485	53,8	14	14	0,1
2006	11 815	11 345	1 971	1 892	16,7	3 266	3 136	27,6	6 558	6 297	55,5	21	20	0,2
2007	13 342	12 406	2 349	2 184	17,6	3 519	3 272	26,4	7 454	6 931	55,9	21	20	0,2
2008	14 701	13 353	2 672	2 427	18,2	3 932	3 572	26,7	8 074	7 333	54,9	23	21	0,2
2009	14 582	13 232	2 927	2 656	20,1	4 058	3 683	27,8	7 568	6 867	51,9	29	26	0,2
2010	14 588	13 185	2 931	2 649	20,1	4 123	3 727	28,3	7 506	6 784	51,5	28	26	0,2
2011	14 184	12 698	2 762	2 473	19,5	4 002	3 583	28,2	7 396	6 621	52,1	24	21	0,2

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012), "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013), y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 3. España. Gasto interno total en I+D, por habitante y en porcentaje del PIB, por sector de ejecución (2000-2011)

Años	Gasto total/Población (euros por habitante)	Gastos en I+D como porcentaje del PIB			
		Total	Administración Pública	Enseñanza superior	Empresas e IPSFL
1995 ^(a)	89,5	0,81	0,15	0,26	0,40
2000 ^(b)	139,1	0,91	0,14	0,27	0,50
2001 ^(b)	155,3	0,95	0,15	0,28	0,53
2002 ^(b)	168,4	0,99	0,15	0,29	0,54
2003 ^(b)	190,1	1,05	0,16	0,32	0,57
2004 ^(b)	202,8	1,06	0,17	0,31	0,58
2005 ^(b)	228,1	1,12	0,19	0,33	0,61
2006 ^(b)	261,4	1,20	0,20	0,33	0,67
2007 ^(b)	289,1	1,27	0,22	0,33	0,71
2008 ^(b)	314,5	1,35	0,25	0,36	0,74
2009 ^(c)	310,1	1,39	0,28	0,39	0,72
2010 ^(c)	309,1	1,39	0,28	0,39	0,72
2011 ^(c)	300,1	1,33	0,26	0,38	0,70

^(a) PIB base 1995.

^(b) PIB base 2000.

^(c) PIB base 2008.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012), "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013), "Padrón Municipal". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 4. España. Gasto empresarial en I+D en miles de euros corrientes, y su distribución entre gastos corrientes y de capital (2000-2011)

Empresas	Total	Gastos corrientes			Gastos de capital
		Total	Retribuciones	Otros gastos corrientes	
2000	3 068 994	2 579 794	1 636 091	943 703	489 200
2001	3 529 406	2 594 764	1 740 255	854 508	666 267
2002	3 926 338	3 395 817	2 074 573	1 321 245	530 521
2003	4 443 438	3 703 356	2 348 489	1 354 867	740 082
2004	4 864 930	4 181 524	2 710 749	1 470 775	683 407
2005	5 485 033	4 569 734	3 022 823	1 546 911	915 299
2006	6 557 529	5 352 685	3 440 907	1 911 778	1 204 844
2007	7 453 902	5 973 999	3 754 572	2 219 427	1 479 903
2008	8 073 521	6 555 490	4 107 859	2 447 631	1 518 031
2009	7 567 596	6 608 168	4 151 382	2 456 786	959 428
2010	7 506 443	6 640 684	4 121 123	2 519 561	865 759
2011	7 396 369	6 483 319	4 082 299	2 401 020	913 050

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 5. España. Gasto total en I+D por comunidades autónomas en millones de euros (2000-2011)

Comunidades autónomas	Gasto total en I+D en millones de euros												
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Andalucía	345	542	543	586	903	883	1 051	1 214	1 479	1 539	1 578	1 727	1 648
Castilla-La Mancha	67	119	78	105	111	117	127	156	214	266	238	255	259
Extremadura	21	57	67	71	81	57	103	117	129	156	155	152	144
Galicia	118	209	251	293	338	366	405	450	556	584	524	532	526
Regiones de convergencia	551	927	939	1 056	1 433	1 423	1 686	1 936	2 377	2 545	2 495	2 665	2 578
Aragón	87	134	145	160	169	180	221	263	297	352	371	374	322
Asturias	58	115	103	99	113	116	138	188	212	230	226	238	218
Baleares	17	35	40	45	46	55	62	71	87	97	100	110	96
Canarias	72	119	149	173	168	199	214	255	267	269	239	255	243
Cantabria	30	36	48	48	44	46	52	98	117	141	149	158	142
Castilla y León	134	223	305	318	367	423	437	511	621	740	629	608	574
Cataluña	747	1 262	1 414	1 628	1 876	2 107	2 302	2 614	2 909	3 286	3 284	3 227	3 104
Ceuta y Melilla	n.d.	n.d.	n.d.	1	2	2	3	5	6	6	6	4	3
Com. Valenciana	209	431	492	548	632	732	868	913	978	1 114	1 120	1 081	1 044
Madrid	1 206	1 752	2 014	2 278	2 346	2 447	2 913	3 416	3 584	3 892	3 899	3 855	3 763
Murcia	51	104	103	98	134	138	170	193	248	244	241	256	234
Navarra	55	95	135	131	178	257	258	317	334	359	388	366	384
País Vasco	321	460	579	582	667	778	829	959	1 217	1 346	1 347	1 306	1 397
La Rioja	12	27	32	29	37	41	44	75	90	81	85	85	82
Regiones de no convergencia	2 999	4 792	5 557	6 138	6 780	7 523	8 511	9 879	10 965	12 156	12 087	11 923	11 606
España	3 550	5 719	6 496	7 194	8 213	8 946	10 197	11 815	13 342	14 701	14 582	14 588	14 184

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 6. España. Gasto total en I+D en porcentaje del PIB regional por comunidades autónomas (2000-2011). PIB base 2000 hasta 2008 y base 2008 a partir de 2009

Comunidades autónomas	Gasto total en I+D en porcentaje del PIB regional													PIB per cápita	Personal de I+D/1000 ocupados
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011	2011
Andalucía	0,57	0,65	0,60	0,60	0,85	0,76	0,84	0,89	1,02	1,03	1,10	1,20	1,13	17 337	9,16
Castilla-La Mancha	0,42	0,56	0,34	0,43	0,42	0,41	0,41	0,47	0,60	0,68	0,63	0,69	0,68	18 155	4,48
Extremadura	0,28	0,54	0,59	0,59	0,62	0,41	0,68	0,72	0,74	0,89	0,90	0,88	0,84	15 771	6,04
Galicia	0,47	0,64	0,72	0,79	0,85	0,85	0,87	0,89	1,03	1,01	0,93	0,94	0,93	20 806	9,37
Regiones de convergencia	0,51	0,62	0,59	0,61	0,77	0,71	0,77	0,82	0,94	0,97	0,98	1,05	1,01	18 006	8,25
Aragón	0,60	0,69	0,69	0,71	0,70	0,69	0,79	0,87	0,90	1,02	1,12	1,13	0,94	25 763	12,15
Asturias	0,53	0,82	0,69	0,62	0,67	0,65	0,70	0,88	0,92	0,97	1,01	1,05	0,94	21 451	9,33
Baleares	0,16	0,22	0,23	0,24	0,24	0,26	0,27	0,29	0,33	0,36	0,38	0,42	0,36	24 378	4,36
Canarias	0,42	0,47	0,54	0,58	0,52	0,58	0,58	0,65	0,64	0,64	0,59	0,63	0,58	19 867	5,01
Cantabria	0,54	0,46	0,57	0,53	0,45	0,44	0,45	0,79	0,88	1,06	1,17	1,22	1,07	22 680	8,94
Castilla y León	0,49	0,64	0,82	0,80	0,86	0,93	0,89	0,97	1,10	1,31	1,15	1,09	1,00	22 484	9,89
Cataluña	0,89	1,06	1,10	1,19	1,27	1,33	1,35	1,42	1,48	1,64	1,70	1,65	1,55	27 236	14,44
Ceuta y Melilla	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,10	0,13	0,19	0,20	0,22	0,22	0,12	0,11	19 021	0,91
Com. Valenciana	0,49	0,71	0,74	0,77	0,83	0,89	0,98	0,95	0,95	1,04	1,11	1,07	1,01	20 287	10,57
Madrid	1,61	1,58	1,67	1,76	1,69	1,64	1,81	1,96	1,92	2,01	2,06	2,07	1,99	29 845	18,14
Murcia	0,49	0,69	0,62	0,54	0,68	0,65	0,73	0,76	0,91	0,84	0,87	0,92	0,83	18 933	10,31
Navarra	0,73	0,87	1,16	1,05	1,34	1,80	1,68	1,91	1,88	1,96	2,19	2,02	2,05	29 640	19,36
País Vasco	1,14	1,16	1,36	1,29	1,39	1,51	1,48	1,58	1,87	2,03	2,12	2,03	2,10	31 058	19,29
La Rioja	0,34	0,57	0,62	0,54	0,63	0,66	0,66	1,04	1,16	0,98	1,08	1,06	1,00	25 762	10,94
Regiones de no convergencia	0,89	1,00	1,07	1,10	1,14	1,18	1,23	1,32	1,37	1,48	1,52	1,50	1,44	25 250	13,26
España	0,81	0,91	0,95	0,99	1,05	1,06	1,12	1,20	1,27	1,35	1,39	1,39	1,33	23 054	11,88

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011" y "Contabilidad Regional de España". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 7. España. Gasto total en I+D por comunidades autónomas en porcentaje del total nacional (2000-2011)

Comunidades autónomas	Gasto total en I+D en porcentaje del total nacional												
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Andalucía	9,7	9,5	8,4	8,1	11,0	9,9	10,3	10,3	11,1	10,5	10,8	11,8	11,6
Castilla-La Mancha	1,9	2,1	1,2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,6	1,8	1,6	1,7	1,8
Extremadura	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,6	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0
Galicia	3,3	3,7	3,9	4,1	4,1	4,1	4,0	3,8	4,2	4,0	3,6	3,6	3,7
Regiones de convergencia	15,5	16,2	14,5	14,7	17,5	15,9	16,5	16,4	17,8	17,3	17,1	18,3	18,1
Aragón	2,5	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,2	2,2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,3
Asturias	1,6	2,0	1,6	1,4	1,4	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
Baleares	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7
Canarias	2,0	2,1	2,3	2,4	2,1	2,2	2,1	2,2	2,0	1,8	1,6	1,8	1,7
Cantabria	0,9	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0
Castilla y León	3,8	3,9	4,7	4,4	4,5	4,7	4,3	4,3	4,7	5,0	4,3	4,2	4,0
Cataluña	21,0	22,1	21,8	22,6	22,8	23,6	22,6	22,1	21,8	22,4	22,5	22,1	21,9
Ceuta y Melilla	n.d.	n.d.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Com. Valenciana	5,9	7,5	7,6	7,6	7,7	8,2	8,5	7,7	7,3	7,6	7,7	7,4	7,4
Madrid	34,0	30,6	31,0	31,7	28,6	27,4	28,6	28,9	26,9	26,5	26,7	26,4	26,5
Murcia	1,4	1,8	1,6	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6	1,9	1,7	1,7	1,8	1,7
Navarra	1,6	1,7	2,1	1,8	2,2	2,9	2,5	2,7	2,5	2,4	2,7	2,5	2,7
País Vasco	9,0	8,0	8,9	8,1	8,1	8,7	8,1	8,1	9,1	9,2	9,2	8,9	9,9
La Rioja	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
Regiones de no convergencia	84,5	83,8	85,5	85,3	82,5	84,1	83,5	83,6	82,2	82,7	82,9	81,7	81,9
España	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 8. España. Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas, en euros por habitante (2000-2011)

Comunidades autónomas	Gasto en I+D por habitante											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Andalucía	73,2	72,6	77,0	117,5	112,5	131,8	150,6	180,3	185,3	188,5	205,0	195,1
Aragón	111,8	118,7	130,4	135,3	141,9	173,2	203,2	223,7	261,9	275,4	278,0	238,7
Asturias	106,6	96,0	92,0	105,5	108,0	128,0	175,0	196,0	211,6	208,6	220,2	202,5
Baleares	39,7	43,8	47,8	48,5	55,6	61,4	68,6	80,9	88,9	90,3	99,2	85,6
Canarias	67,0	81,0	91,3	87,9	101,2	107,3	125,6	128,5	127,8	112,7	120,1	114,7
Cantabria	66,9	89,1	88,0	78,9	82,1	90,8	171,3	201,8	238,9	251,7	266,1	238,8
Castilla y León	89,9	122,8	127,7	147,0	168,5	173,0	202,2	242,7	288,6	245,9	237,7	225,6
Castilla-La Mancha	67,6	43,8	58,0	60,0	61,5	65,5	78,7	104,7	127,7	113,4	120,6	122,2
Cataluña	198,4	217,3	242,8	275,3	301,2	322,7	362,6	395,0	439,6	437,2	428,0	410,0
Com. Valenciana	102,4	113,6	122,6	139,1	156,0	180,5	186,9	194,4	218,6	219,2	211,2	203,6
Extremadura	52,7	62,0	66,5	75,2	52,5	95,0	107,6	117,5	141,9	139,7	136,8	129,8
Galicia	76,6	91,8	106,6	123,0	132,6	146,4	162,1	199,6	208,9	187,3	190,2	189,3
Madrid	326,1	364,3	398,3	404,2	410,4	484,9	561,7	571,5	609,4	603,7	594,0	579,0
Murcia	87,5	83,7	76,9	103,8	103,5	124,1	138,3	173,6	168,4	165,2	174,2	158,8
Navarra	170,1	236,9	226,4	304,3	433,0	428,6	523,2	538,2	568,8	609,6	569,6	595,5
País Vasco	218,7	274,4	275,4	315,5	366,4	388,5	447,9	564,1	619,5	618,4	597,7	637,1
La Rioja	101,2	112,6	102,6	125,0	136,7	144,2	243,2	284,1	251,8	264,3	262,8	252,8
Ceuta y Melilla	n.d.	n.d.	5,5	11,7	17,1	24,0	35,6	41,0	41,4	40,9	22,2	18,8
ESPAÑA	139,1	155,3	168,4	190,1	202,8	228,1	261,4	289,1	314,5	310,1	309,1	300,1

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011", "Padrón Municipal". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 9. España. Ejecución y financiación de la I+D por sector institucional, en millones de euros,^(a) (2011)

Sectores de ejecución	Financiación				Ejecución I+D Fondos nacionales		Extranjero	Ejecución total I+D interna	
	Administración Pública	Enseñanza superior	Empresas	IPSFL	Total	%		Total	%
Admón. Pública	2 362,2 ^(a)	7,9	189,7	19,1	2 578,9	19,5	183,5	2762,4	19,5
Enseñanza superior	2 876,9	554,4	320,5	38,1	3 789,8	28,6	212,2	4 002,0	28,2
Empresas	1 063,7	2,3	5 766,1	13,8	6 845,8	51,7	550,5	7 396,4	52,1
IPSFL	5,8	0,1	9,0	7,3	22,2	0,2	1,3	23,5	0,2
Financiación I+D interna	6 308,6	564,7	6 285,3	78,2	13 236,8	100,0	947,5	14 184,3	100,00
% financiación	44,48	3,98	44,31	0,55	93,32		6,68	100,0	
Extranjero	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0	0,0	EXPID ^(c)	GIID ^(e)	
Financiación nacional					13 236,8	100,00		SALDO ^(f)	
% financiación					100,00			947,5	
									GNID ^(d)

^(a) Fondos propios de las universidades.

^(b) Financiación española con destino al extranjero.

^(c) Financiación extranjera para tareas internas de I+D.

^(d) Gasto nacional en I+D (esfuerzo financiero independiente del país donde se realice la I+D).

^(e) Gasto interior en I+D (I+D realizada en nuestro país, independientemente de la fuente de financiación).

^(f) 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.

^(g) 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.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 10. España. Gasto interno total en I+D, por sector de financiación, en millones de euros corrientes (2000-2011)

Años	Sector público	%	Sector privado	%	Extranjero	%	TOTAL
1995	1 704	47,99	1 609	45,32	237	6,69	3 550
2000	2 480	43,36	2 960	51,76	279	4,88	5 719
2001	2 797	43,06	3 214	49,48	485	7,47	6 496
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
2008	7 173	48,79	6 690	45,51	838	5,70	14 701
2009	7 372	50,56	6 414	43,99	796	5,46	14 582
2010	7 380	50,59	6 372	43,68	837	5,73	14 588
2011	6 873	48,46	6 364	44,86	947	6,68	14 184

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 11. España. Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público y el sector privado, índice 100 = 2000 (2000-2011)

Años	Sector público		Sector privado	
	Euros corrientes	Euros constantes (2005)	Euros corrientes	Euros constantes (2005)
1995	69,2	79,7	56,2	64,7
2000	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	112,2	107,7	114,8	110,2
2002	125,1	115,0	126,4	116,2
2003	144,4	127,5	142,9	126,2
2004	156,6	132,9	156,3	132,6
2005	180,8	147,0	176,2	143,3
2006	201,5	157,3	210,8	164,6
2007	225,8	170,7	239,6	181,1
2008	254,2	187,7	259,5	191,6
2009	268,8	198,3	243,5	179,6
2010	271,4	199,4	241,5	177,4
2011	260,3	189,5	237,8	173,1

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012), "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 12. España. Distribución regional del gasto en I+D ejecutado por el sector privado, en porcentaje sobre el total del gasto en I+D del mismo (2000-2011)

Región	1995 ^(a)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cataluña	26,7	27,7	27,1	28,2	28,0	28,7	26,6	25,9	24,5	24,8	25,2	24,3	23,5
Madrid	36,5	31,2	33,8	33,6	30,1	28,4	30,5	31,7	28,4	27,7	28,2	27,9	27,9
País Vasco	14,3	11,6	13,3	11,2	11,5	12,6	11,7	11,4	13,3	13,4	13,6	13,1	14,4
Resto de regiones	22,5	29,6	25,7	27,0	30,4	30,2	31,2	31,0	33,8	34,0	32,9	34,6	34,2
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

^(a)No incluye IPSFL.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 13. España. Evolución de la distribución del gasto en I+D ejecutado por el sector privado por regiones, en millones de euros corrientes (2000-2011)

Años	Cataluña	Madrid	País Vasco	Resto de regiones	Total
1995 ^(a)	457,5	624,2	245,3	385,3	1 712,2
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
2008	2 007,3	2 245,5	1 088,8	2 755,0	8 096,7
2009	1 917,7	2 144,5	1 036,9	2 497,4	7 596,6
2010	1 833,4	2 105,3	985,6	2 610,4	7 534,7
2011	1 741,8	2 072,1	1 067,6	2 538,5	7 419,9

^(a)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 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 14. España. Evolución por regiones del peso del gasto en I+D ejecutado por las empresas e IPSFL sobre el total del gasto regional (2000-2011)

	1995 ^(a)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Andalucía	26,7	33,0	27,7	34,9	38,2	35,4	32,3	33,2	37,1	33,6	31,9	35,9	36,4
Castilla-La Mancha	65,5	64,5	34,8	40,5	42,4	44,5	43,8	48,7	49,7	56,2	51,1	52,6	56,9
Extremadura	13,7	26,4	9,7	11,9	12,5	32,1	23,1	18,1	16,5	19,3	13,2	19,1	19,6
Galicia	21,5	32,6	26,7	38,7	40,1	37,6	43,4	44,1	55,4	48,1	44,4	45,1	48,4
Regiones de convergencia	29,7	36,6	26,7	34,9	37,5	36,6	35,3	36,1	41,4	38,4	35,2	38,4	39,9
Aragón	43,6	57,0	53,8	62,8	57,7	57,1	56,5	57,9	55,3	58,6	56,8	56,5	52,6
Asturias	22,0	51,4	40,3	38,1	41,0	43,8	47,6	46,9	45,7	43,5	41,7	41,2	45,2
Baleares	6,9	12,6	10,4	19,7	15,2	21,2	23,6	19,0	24,1	21,4	15,5	14,5	14,7
Canarias	12,4	21,4	21,1	23,8	16,2	21,5	23,4	26,1	22,7	22,6	19,7	20,1	20,3
Cantabria	14,7	33,3	41,0	42,0	38,0	38,9	39,3	34,3	37,3	40,5	37,6	33,8	33,1
Castilla y León	31,6	41,7	52,2	53,2	52,9	54,0	55,5	56,1	59,0	62,0	53,0	53,7	54,5
Cataluña	61,2	68,4	63,6	68,4	66,6	66,4	63,4	65,2	63,0	61,1	58,4	56,8	56,1
Ceuta y Melilla	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4,3	5,6	2,0	5,7	13,7	3,7	2,0	5,2	n.d.
Comunidad Valenciana	29,4	43,9	25,7	32,4	34,8	34,6	37,6	38,2	39,8	43,5	40,4	40,1	40,5
Madrid	51,7	55,5	55,6	58,1	57,2	56,7	57,6	61,0	59,2	57,7	55,0	54,6	55,1
Murcia	29,0	43,3	46,3	35,9	43,8	37,8	44,7	43,7	51,0	39,2	38,8	38,9	34,7
Navarra	56,0	65,4	59,3	68,9	72,1	64,9	66,0	67,8	65,7	69,0	68,9	69,4	69,2
País Vasco	76,4	78,7	76,3	75,8	76,7	79,2	77,8	78,4	81,5	80,9	77,0	75,5	76,4
La Rioja	55,6	61,2	43,6	58,7	63,7	65,3	67,1	67,1	63,7	57,5	55,8	50,6	53,4
Regiones de no convergencia	51,6	58,0	55,1	58,2	57,8	57,9	57,6	59,5	59,2	58,6	55,6	54,6	55,0
Total	48,2	54,6	51,0	54,8	54,3	54,5	53,9	55,7	56,0	55,1	52,1	51,6	52,3

^(a) No incluye IPSFL, que representa menos del 1% del total.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 15. España. Gasto ejecutado en I+D según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según regiones (2011)

Comunidades autónomas	Entes ejecutores					
	Gastos totales		Sector privado ^(a)		Sector público ^(b)	
	MEUR	%	MEUR	%	MEUR	%
Andalucía	1 648,5	11,6	599,3	8,1	1 049,2	15,5
Castilla-La Mancha ^(c)	259,4	1,8	147,5	2,0	n.d.	n.d.
Extremadura	143,8	1,0	28,2	0,4	115,6	1,7
Galicia ^(c)	526,5	3,7	254,8	3,4	n.d.	n.d.
Regiones de convergencia	2 578,2	18,2	1 029,8	13,9	1 548,4	22,9
Aragón	322,1	2,3	169,4	2,3	152,7	2,3
Asturias	218,1	1,5	98,6	1,3	119,5	1,8
Baleares	95,8	0,7	14,1	0,2	81,7	1,2
Canarias	243,0	1,7	49,4	0,7	193,5	2,9
Cantabria	141,8	1,0	46,9	0,6	92,3	1,4
Castilla y León	574,4	4,0	312,9	4,2	261,4	3,9
Cataluña	3 103,7	21,9	1 741,8	23,5	1 361,9	20,1
Ceuta y Melilla ^(c)	3,1	0,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Comunidad Valenciana	1 044,4	7,4	422,9	5,7	621,4	9,2
Madrid	3 762,8	26,5	2 072,1	27,9	1 690,7	25,0
Murcia ^(c)	234,1	1,7	81,3	1,1	n.d.	n.d.
Navarra	383,9	2,7	265,7	3,6	118,0	1,7
País Vasco	1 397,2	9,9	1 067,6	14,4	329,6	4,9
La Rioja	81,8	0,6	43,7	0,6	38,1	0,6
Regiones de no convergencia	11 606,1	81,8	6 386,4	86,1	5 219,7	77,2
Total	14 184,3	100,0	7 419,9	100,0	6 764,4	100,0

^(a) Incluye empresas e IPSFL.^(b) Incluye administraciones públicas (OPI) y enseñanza superior.^(c) Datos del sector público protegidos por secreto estadístico.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 16. España. Gasto ejecutado en I+D según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según organismos ejecutores (2011)

Comunidades autónomas	Entes ejecutores				
	Gastos totales	Sector privado ^(a)		Sector público ^(b)	
		MEUR	MEUR	%	MEUR
Andalucía	1 648,5	599,3	36,4	1 049,2	63,6
Castilla-La Mancha	259,4	147,5	56,9	n.d.	n.d.
Extremadura	143,8	28,2	19,6	115,6	80,4
Galicia	526,5	254,8	48,4	n.d.	n.d.
Regiones de convergencia	2 578,2	1 029,8	39,9	1 548,4	60,1
Aragón	322,1	169,4	52,6	152,7	47,4
Asturias	218,1	98,6	45,2	119,5	54,8
Baleares	95,8	14,1	14,7	81,7	85,3
Canarias	243,0	49,4	20,3	193,5	79,7
Cantabria	141,8	46,9	33,1	92,3	65,1
Castilla y León	574,4	312,9	54,5	261,4	45,5
Cataluña	3 103,7	1 741,8	56,1	1 361,9	43,9
Ceuta y Melilla ^(c)	3,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Comunidad Valenciana	1 044,4	422,9	40,5	621,4	59,5
Madrid	3 762,8	2 072,1	55,1	1 690,7	44,9
Murcia	234,1	81,3	34,7	n.d.	n.d.
Navarra	383,9	265,7	69,2	118,0	30,7
País Vasco	1 397,2	1 067,6	76,4	329,6	23,6
La Rioja	81,8	43,7	53,4	38,1	46,6
Regiones de no convergen- cia	11 606,1	6 386,4	55,0	5 219,7	45,0
Total	14 184,3	7 419,9	52,3	6 764,4	47,7

^(a) Incluye empresas e IPSFL.^(b) Incluye administraciones públicas (OPI) y enseñanza superior.^(c) Datos del sector público protegidos por secreto estadístico.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 17. España. Gastos en I+D interna por sector de actividad y tamaño de la empresa en miles de euros (2011)

Rama	Sector	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2011
Agricultura		41 821	11 442	53 263
Industria		1 333 093	2 293 163	3 626 256
	Industrias extractivas y petróleo			88 161
	Alimentación, bebidas y tabaco	112 884	81 383	194 267
	Industria textil	27 915	4 539	32 454
	Confeción			37 094
	Cuero y calzado			11 781
	Madera y corcho	10 093	2 567	12 660
	Cartón y papel			24 912
	Artes gráficas y reproducción			9 381
	Química	158 800	83 414	242 214
	Farmacia	101 517	534 047	635 564
	Caucho y plásticos	53 294	48 844	102 138
	Productos minerales no metálicos	45 524	24 977	70 501
	Metalurgia	32 791	58 865	91 657
	Manufacturas metálicas	119 517	19 710	139 227
	Productos informáticos, electrónicos y ópticos	154 934	53 180	208 114
	Material y equipo eléctrico	77 620	117 700	195 320
	Otra maquinaria y equipo	161 570	62 893	224 463
	Vehículos de motor	51 728	305 697	357 426
	Construcción naval	7 959	52 640	60 599
	Construcción aeronáutica y espacial	11 570	470 861	482 431
	Otro equipo de transporte	18 001	112 433	130 434
	Muebles	11 991	6 939	18 930
	Otras actividades de fabricación	47 777	9 375	57 152
	Reparación e instalación de maquinaria y equipo			13 142
	Energía y agua	39 463	117 441	156 904
	Saneamiento, gestión de residuos	21 569	7 763	29 332
Construcción		59 371	96 327	155 698
Servicios		2 153 877	1 407 274	3 561 152
	Comercio	135 411	85 333	220 743
	Transportes y almacenamiento	25 035	35 697	60 732
	Hostelería	1 038	1 006	2 044
	Telecomunicaciones	49 204	122 226	171 430
	Programación, consultoría y otras actividades informáti-	339 654	257 612	597 266
	Otros servicios de información y comunicaciones	93 517	15 785	109 302
	Actividades financieras y de seguros	34 871	117 469	152 340
	Actividades inmobiliarias	4 631	1 739	6 370
	Servicios de I+D	976 424	474 553	1 450 977
	Otras actividades profesionales	394 177	244 823	639 000
	Actividades administrativas y servicios auxiliares	21 613	13 021	34 635
	Actividades sanitarias y de servicios sociales	40 707	33 787	74 493
	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	2 796	992	3 788
	Otros servicios	34 800	3 232	38 032
Total gastos I+D		3 588 162	3 808 206	7 396 369

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 18. España. Gastos en I+D interna y ejecutada por servicios de I+D por sector de actividad en miles de euros (2011)

Rama	Sector	I+D interna ^(a)	Destino de "Servicios de I+D"	I+D total
Agricultura		53 263	44 234	97 497
Industria		3 626 256	804 465	4 430 721
	Industrias extractivas y petróleo	88 161	9 538	97 699
	Alimentación, bebidas y tabaco	194 267	28 686	222 953
	Industria textil	32 454	5 803	38 257
	Confección	37 094	420	37 514
	Cuero y calzado	11 781	6 539	18 320
	Madera y corcho	12 660	4 149	16 809
	Cartón y papel	24 912	260	25 172
	Artes gráficas y reproducción	9 381	136	9 517
	Química	242 214	20 455	262 669
	Farmacia	635 564	95 826	731 390
	Caucho y plásticos	102 138	23 773	125 911
	Productos minerales no metálicos	70 501	12 397	82 898
	Metalurgia	91 657	18 544	110 201
	Manufacturas metálicas	139 227	22 889	162 116
	Productos informáticos, electrónicos y ópticos	208 114	8 474	216 588
	Material y equipo eléctrico	195 320	52 531	247 851
	Otra maquinaria y equipo	224 463	68 021	292 484
	Vehículos de motor	357 426	242 377	599 803
	Construcción naval	60 599	1 659	62 258
	Construcción aeronáutica y espacial	482 431	74 444	556 875
	Otro equipo de transporte	130 434	5 460	135 894
	Muebles	18 930	919	19 849
	Otras actividades de fabricación	57 152	4 546	61 698
	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	13 142	39	13 181
	Energía y agua	156 904	95 812	252 716
	Saneariamiento, gestión de residuos	29 332	768	30 100
Construcción		155 698	9 808	165 506
Servicios		3 561 152	592 470	2 702 645
	Comercio	220 743	49 868	270 611
	Transportes y almacenamiento	60 732	7 349	68 081
	Hostelería	2 044	293	2 337
	Telecomunicaciones	171 430	113 763	285 193
	Programación, consultoría y otras actividades informáticas	597 266	13 361	610 627
	Otros servicios de información y comunicaciones	109 302	14 512	123 814
	Actividades financieras y de seguros	152 340	685	153 025
	Actividades inmobiliarias	6 370		6 370
	Servicios de I+D	1 450 977	152 801	1 528 778
	Otras actividades profesionales	639 000	133 996	772 996
	Actividades administrativas y servicios auxiliares	34 635	3 574	38 209
	Actividades sanitarias y de servicios sociales	74 493	78 090	152 583
	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	3 788	1 083	4 871
	Otros servicios	38 032	23 095	61 127
Total gastos I+D		7 396 369	1 450 977	7 396 369

^(a) La columna "I+D interna" refleja exactamente los datos suministrados por el INE, que incluye en este concepto la ejecutada por el sector de servicios de I+D para otros sectores. El destino de estos servicios aparece en la segunda columna, y también recoge exactamente las cifras del INE. La tercera, de elaboración propia, recoge como I+D total de cada sector la suma de la I+D interna y la ejecutada para ese sector por el de servicios de I+D. Las excepciones son, necesariamente, el propio sector de servicios de I+D, donde su I+D total es solamente la que tuvo como destino el propio sector (152,8 millones), y la rama completa de servicios, cuya I+D total se calcula como la suma de su I+D interna, de la que se deducen los 1 451 millones ejecutados en total por servicios de I+D y se suman los 592 millones ejecutados por este sector para sí mismo y para otros sectores de la rama de servicios.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Gasto en I+D - España y comparación internacional

Tabla 19. Evolución del gasto total en I+D para España y los CINCO, en millones de dólares PPC (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	CINCO
1995	40 129,2	4 990,1	27 409,7	11 665,5	1 808,1	21 853,7	102 866,2
2000	52 349,5	7 790,6	32 961,9	15 248,8	2 605,0	27 859,0	131 024,3
2001	54 425,8	8 417,7	35 804,3	16 803,5	2 610,7	29 179,0	138 823,3
2002	56 657,0	9 808,5	38 152,9	17 268,9	2 472,2	30 635,7	145 186,8
2003	59 443,7	10 909,9	36 861,8	17 297,4	2 475,9	31 049,9	147 128,7
2004	61 307,1	11 783,0	37 971,5	17 476,1	2 769,7	32 012,0	151 536,4
2005	64 298,8	13 330,8	39 235,7	17 999,0	2 982,4	34 080,7	158 596,6
2006	70 108,1	16 042,7	41 940,7	20 172,4	3 191,8	36 982,0	172 395,1
2007	74 016,5	18 314,9	44 011,9	22 315,3	3 620,4	38 731,5	182 695,5
2008	81 970,7	20 414,9	46 547,8	24 075,9	4 150,9	39 396,9 ^(a)	196 142,2
2009	82 360,7	20 440,2	49 479,8	24 511,5	4 837,6	39 213,2 ^(a)	200 402,8
2010	86 279,8	20 232,5	49 934,3	24 540,5	5 625,3	39 505,8 ^(a)	205 885,7
2011	91 736,8 ^(a)	19 763,1	51 891,0	24 812,1 ^(b)	6 227,9	39 627,1 ^(b)	214 294,9

^(a) Estimación o proyección nacional.

^(b) Provisional.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 20. Gasto interno total en I+D en porcentaje del PIBpm para España, los CINCO, UE-27, Australia, Canadá, China, Corea, EE. UU., Japón y OCDE (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	UE-27 ^(a)	Australia	Canadá	China	Corea ^(a)	EE. UU. ^(a)	Japón	OCDE ^(a)
1995	2,19	0,79	2,28	0,97	0,63	1,91	1,66	n.d.	1,70	0,57	2,30	2,50	2,87	2,05
2000	2,47	0,91	2,15	1,04	0,64	1,82	1,74	1,47	1,91	0,90	2,30	2,71	3,00	2,20
2001	2,47	0,92	2,20	1,08	0,62	1,79	1,76	n.d.	2,09	0,95	2,47	2,72	3,07	2,24
2002	2,50	0,99	2,24	1,12	0,56	1,80	1,77	1,65	2,04	1,07	2,40	2,62	3,12	2,21
2003	2,54	1,05	2,18	1,10	0,54	1,75	1,76	n.d.	2,04	1,13	2,49	2,61	3,14	2,21
2004	2,50	1,06	2,16	1,09	0,56	1,69	1,73	1,73	2,07	1,23	2,68	2,55	3,13	2,18
2005	2,51	1,12	2,11	1,09	0,57	1,72	1,74	n.d.	2,04	1,32	2,79	2,59	3,31	2,22
2006	2,54	1,20	2,11	1,13	0,56	1,74	1,76	2,01	2,00	1,39	3,01	2,65	3,41	2,26
2007	2,53	1,27	2,08	1,17	0,57	1,77	1,77	n.d.	1,96	1,40	3,21	2,72	3,46	2,29
2008	2,69	1,35	2,12	1,21	0,60	1,78 ^(b)	1,84	2,26	1,92	1,47	3,36	2,86	3,47	2,36
2009	2,82	1,39	2,27	1,26	0,67	1,84 ^(b)	1,92	n.d.	1,94	1,70	3,56	2,91	3,36	2,41
2010	2,80	1,39	2,24	1,26	0,74	1,80 ^(b)	1,91	2,20 ^(b)	1,85	1,76	3,74	2,83	3,26	2,38
2011	2,84 ^(b)	1,33	2,25	1,25 ^(c)	0,77	1,77 ^(c)	1,94 ^(c)	n.d.	1,74 ^(c)	n.d.	n.d.	2,77 ^(c)	n.d.	n.d.

^(a) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(b) Estimación o proyección nacional.

^(c) Gastos de capital excluidos total o parcialmente.

^(d) Hasta 2007 no incluye la I+D en ciencias sociales y humanidades.

^(e) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

VIII. Información numérica

Tabla 21. Evolución del gasto total en I+D por habitante, para España y los CINCO, en dólares PPC (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Promedio CINCO	España/CINCO (%)
1995	491,4	126,7	461,6	205,2	47,2	376,6	316,4	40,0
2000	636,9	193,5	542,8	267,8	68,1	473,1	397,7	48,6
2001	661,0	206,7	585,4	294,9	68,3	493,6	420,6	49,1
2002	686,9	237,4	619,3	302,1	64,7	516,5	437,9	54,2
2003	720,4	259,7	594,2	300,3	64,8	521,4	440,2	59,0
2004	743,1	276,0	607,6	300,4	72,5	534,9	451,7	61,1
2005	779,7	307,2	623,2	307,1	78,2	565,8	470,8	65,2
2006	851,2	364,0	661,6	342,2	83,7	610,4	509,8	71,4
2007	899,8	408,1	690,0	375,8	95,0	635,1	539,1	75,7
2008	998,2	447,8	725,8	402,4	108,9	641,7 ^(a)	575,4	77,8
2009	1 005,9	445,0	767,4	407,2	126,8	634,6 ^(a)	588,4	75,6
2010	1 055,3	439,1	770,3	405,7	146,0	634,5 ^(a)	602,4	72,9
2011	1 121,8 ^(a)	428,5	796,2	408,4 ^(a)	161,7	631,7 ^(a)	623,9	68,7

^(a) Estimación o proyección nacional.

^(a) Provisional.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 22. Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público y privado en España, los CINCO y OCDE, en dólares PPC, índice 100 = 2000 (2000-2011)

Años	Sector público			Sector privado		
	España	CINCO	OCDE	España	CINCO	OCDE
1995	71,4	82,2	79,5	57,6	76,6	69,2
2000	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2001	111,3	106,3	108,0	105,4	105,8	105,2
2002	125,2	112,7	115,6	128,1	109,5	105,6
2003	140,9	114,6	120,8	141,2	110,8	109,1
2004	151,4	118,0	126,5	153,3	114,1	114,4
2005	173,5	124,1	134,9	171,5	118,8	123,8
2006	200,9	133,0	144,0	213,0	129,8	136,3
2007	227,5	139,5	153,1	244,7	138,4	148,0
2008	259,1	150,8	162,6	268,2	148,1	157,6
2009	276,6	160,4	172,2	253,7	147,8	152,4
2010	276,3	163,5	179,7	249,0	152,5	155,0
2011	266,2	169,3	186,7	246,5	159,4	n.d.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 23. Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, los CINCO y OCDE, en millones de dólares PPC (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	CINCO	OCDE ^(a)
1995	26 597,2	2 406,7	16 714,7	6 230,3	700,3	14 195,9	64 438,4	294 556,8
2000	36 817,1	4 180,7	20 603,8	7 635,2	940,0	18 097,2	84 093,4	427 187,3
2001	38 025,3	4 408,2	22 625,4	8 246,7	935,5	19 113,3	88 946,3	449 423,8
2002	39 230,3	5 353,6	24 131,9	8 346,7	502,9	19 867,0	92 078,9	451 130,2
2003	41 449,4	5 902,5	23 081,8	8 173,8	678,8	19 781,4	93 165,2	465 995,8
2004	42 788,0	6 407,9	23 961,5	8 356,0	794,4	20 027,8	95 927,6	488 696,1
2005	44 586,6	7 170,8	24 371,6	9 064,6	947,0	20 921,3	99 891,2	529 059,4
2006	49 078,8	8 903,8	26 456,7	9 840,1	1 006,5	22 800,8	109 183,0	582 322,6
2007	51 807,4	10 231,9	27 718,3	11 572,6	1 099,0	24 219,1	116 416,4	632 165,8
2008	56 764,6	11 211,2	29 199,8	12 895,9	1 284,0	24 423,8	124 568,0	673 190,7
2009	55 642,6	10 608,1	30 525,3	13 064,2	1 378,6	23 688,4	124 299,1	650 936,0
2010	57 886,3	10 410,6	31 538,3	13 229,1	1 497,8	24 078,5	128 230,0	662 143,5
2011	61 424,3 ^(p)	10 305,4	32 917,8	13 438,3 ^(p)	1 876,7	24 357,9 ^(p)	134 014,9	n.d.

^(a) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(p) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 24. Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, los CINCO, la UE-27, Australia, Canadá, China, Corea, EE. UU., Japón, y OCDE, en porcentaje del PIB (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	UE-27 ^(a)	Australia	Canadá	China	Corea ^(b)	EE. UU. ^(c)	Japón	OCDE ^(d)
1995	1,45	0,38	1,39	0,52	0,24	1,24	1,02	0,82	0,99	0,25	1,70	1,76	1,87 ^(e)	1,37
2000	1,74	0,49	1,34	0,52	0,23	1,18	1,11	0,70	1,15	0,54	1,70	2,02	2,13	1,53
2001	1,73	0,48	1,39	0,53	0,22	1,17	1,12	0,82	1,29	0,57	1,88	1,97	2,27	1,55
2002	1,73	0,54	1,42	0,54	0,11	1,17	1,11	0,87	1,17	0,65	1,80	1,83	2,32	1,50
2003	1,77	0,57	1,36	0,52	0,15	1,12	1,10	0,90	1,16	0,71	1,89	1,81	2,36	1,49
2004	1,75	0,58	1,36	0,52	0,16	1,06	1,09	0,94	1,17	0,82	2,06	1,77	2,36	1,47
2005	1,74	0,60	1,31	0,55	0,18	1,05	1,08	1,05	1,14	0,91	2,15	1,80	2,53	1,51
2006	1,78	0,67	1,33	0,55	0,18	1,07	1,11	1,17	1,14	0,99	2,32	1,86	2,63	1,55
2007	1,77	0,71	1,31	0,61	0,17	1,11	1,11	1,28	1,10	1,01	2,45	1,93	2,70	1,58
2008	1,86	0,74	1,33	0,65	0,19	1,10	1,15	1,38	1,04	1,08	2,53	2,04	2,72	1,63
2009	1,91	0,72	1,40	0,67	0,19	1,11	1,17	1,30	1,02	1,25	2,64	2,03	2,54	1,62
2010	1,88	0,72	1,41	0,68	0,20	1,10	1,17	1,28	0,93	1,29	2,80	1,93	2,49	1,58
2011	1,90 ^(p)	0,70	1,43	0,68 ^(p)	0,23	1,09 ^(p)	1,20 ^(p)	n.d.	0,89 ^(p)	n.d.	n.d.	1,89 ^(p)	n.d.	n.d.

^(a) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(b) Ciencias sociales y humanas excluidas hasta 2007.

^(c) Gastos de capital excluidos total o parcialmente.

^(d) Sobreestimado o fundado en datos sobreestimados.

^(p) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

VIII. Información numérica

Tabla 25. Gasto empresarial de I+D por segmentos de tamaño en España, los CINCO, Australia, Canadá, Corea, EE. UU. y Japón, en millones de dólares PPC (2010)

Número de empleados	Alemania ^(a)	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido ^(a)	Australia	Canadá ^(a)	Corea	EE. UU. ^{(a)(b)}	Japón ^(c)
0		0	5	0		4	244	219			
1-9	332	513	809	187		389	667	721	453		
10-49	1 647	1 892	2 327	999	120	1 033	1 373	1 922	4 053	21 487	
50-249	4 149	2 819	3 819	1 783	273	3 543	1 831	2 125	4 704	26 029	6 924
250-499	2 879	1 040	2 590	1 127	201	2 902	1 076	929	1 905	11 204	
500-999	3 304	817		1 568	343		1 121	1 371	1 848	10 119	9 900
≥500	46 636	4 146	21 989	9 133	859	16 207	6 495	6 483	28 709	223 673	
≥1000	43 332	3 329		7 565	516		5 374	5 113	26 861	213 554	90 863
TOTAL	55 643	10 411	31 538	13 229	1 498	24 078	11 686	12 399	39 826	282 393	107 853

^(a) Año 2009.

^(b) Excluye la mayoría o todos los gastos de capital.

^(c) Dato estimado a la baja.

^(d) Provisional.

"Fuente: "OECD Science, Technology and R&D Statistics". OCDE (2012) y elaboración propia." Último acceso: abril 2013.

Tabla 26. Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, los CINCO y la OCDE, en millones de dólares PPC (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	CINCO	OCDE ^(b)
1995	13 532,1	2 527,4	10 332,2	5 435,3	1 107,8	7 318,7	37 789,1	135 777,3
2000	15 532,5	3 540,0	11 890,2	7 613,6	1 661,5	9 254,9	45 952,7	170 743,9
2001	16 400,5	3 939,6	12 682,6	8 556,7	1 670,7	9 547,1	48 857,6	184 325,5
2002	17 426,7	4 431,1	13 503,9	8 702,2	1 962,3	10 173,4	51 768,5	197 435,4
2003	17 994,4	4 986,3	13 285,8	8 880,0	1 792,2	10 692,5	52 644,9	206 228,0
2004	18 519,0	5 359,7	13 522,4	8 853,2	1 965,5	11 342,0	54 202,2	216 022,5
2005	19 712,2	6 141,9	14 358,9	8 553,5	2 026,1	12 369,6	57 020,4	230 330,4
2006	21 029,3	7 110,2	14 973,6	9 577,0	2 171,5	13 356,2	61 107,6	245 859,4
2007	22 209,0	8 054,1	15 777,6	9 962,8	2 510,4	13 649,5	64 109,3	261 339,9
2008	25 206,1	9 171,5	16 766,9	10 399,0	2 863,3	14 045,1	69 280,4	277 634,3
2009	26 718,1	9 791,5	18 362,7	10 637,8	3 452,9	14 552,0	73 723,6	294 082,1
2010	28 393,4	9 782,7	17 761,6	10 422,9	4 111,4	14 448,1	75 137,4	306 832,5
2011	30 312,5 ^(a)	9 424,9	18 331,5	10 493,4 ^(a)	4 336,8	14 323,0 ^(a)	77 797,2	318 785,0 ^(a)

^(a) Estimación o proyección nacional.

^(b) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(c) Provisional.

Fuente: "Main Science & Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 27. Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, los CINCO, UE-27, Australia, Canadá, China, Corea, EE. UU., Japón y OCDE en porcentaje del PIB (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	UE-27 ^(b)	Australia	Canadá	China	Corea ^(c)	EE. UU. ^(c)	Japón	OCDE ^(b)
1995	0,74	0,40	0,86	0,45	0,39	0,65	0,62	n.d.	0,70	0,31	0,58	0,66	0,88	0,63
2000	0,73	0,41	0,78	0,52	0,41	0,60	0,62	0,73	0,75	0,36	0,56	0,59	0,73	0,61
2001	0,75	0,43	0,78	0,55	0,40	0,59	0,62	n.d.	0,79	0,38	0,56	0,64	0,74	0,63
2002	0,77	0,45	0,79	0,57	0,44	0,60	0,64	0,74	0,86	0,42	0,57	0,67	0,73	0,65
2003	0,77	0,48	0,78	0,57	0,39	0,60	0,64	n.d.	0,87	0,43	0,56	0,69	0,72	0,66
2004	0,76	0,48	0,77	0,55	0,40	0,60	0,63	0,74	0,89	0,41	0,59	0,68	0,72	0,65
2005	0,77	0,52	0,77	0,52	0,39	0,62	0,64	n.d.	0,89	0,42	0,61	0,68	0,72	0,66
2006	0,76	0,53	0,75	0,54	0,38	0,63	0,63	0,79	0,86	0,40	0,65	0,69	0,72	0,65
2007	0,76	0,56	0,75	0,52	0,39	0,62	0,63	n.d.	0,86	0,39	0,72	0,68	0,70	0,65
2008	0,83	0,61	0,77	0,52	0,42	0,63	0,67	0,82	0,87	0,39	0,78	0,70	0,69	0,67
2009	0,92	0,67	0,84	0,55	0,48	0,68	0,72	n.d.	0,91	0,46	0,86	0,75	0,76	0,73
2010	0,92	0,67	0,80	0,54	0,54	0,66	0,72	0,86	0,91	0,47	0,88	0,77	0,71	0,73
2011	0,94 ^(a)	0,64	0,79	0,53 ^(b)	0,53	0,64 ^(b)	0,72 ^(b)	n.d.	0,84 ^(b)	n.d.	n.d.	0,76 ^(b)	n.d.	0,73 ^(b)

^(a) Estimación o proyección nacional.^(b) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.^(c) Ciencias sociales y humanas excluidas hasta 2006.^(d) Gastos de capital excluidos total o parcialmente.^(e) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science & Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Actividad innovadora - España

Tabla 28. Actividades CNAE-2009 de las empresas sobre las que el INE realiza la encuesta de innovación tecnológica

Números	Agrupaciones de actividad de la CNAE-2009
01 a 03	AGRICULTURA
01, 02, 03	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
05 a 39	INDUSTRIA
05, 06, 07, 08, 09, 19	Industrias extractivas y del petróleo
05, 06, 07, 08, 09	Industrias extractivas
19	Industrias del petróleo
10, 11, 12	Alimentación, bebidas y tabaco
13, 14, 15	Textil, confección, cuero y calzado
13	Textil
14	Confección
15	Cuero y calzado
16, 17, 18	Madera, papel y artes gráficas
16	Madera y corcho
17	Cartón y papel
18	Artes gráficas y reproducción
20	Química
21	Farmacia
22	Caucho y plásticos
23	Productos minerales no metálicos diversos
24	Metalurgia
25	Manufacturas metálicas
26	Productos informáticos, electrónicos y ópticos
27	Material y equipo eléctrico
28	Otra maquinaria y equipo
29	Vehículos de motor
30	Otro material de transporte
301	Construcción naval
303	Construcción aeronáutica y espacial
30 (exc. 301, 303)	Otro equipo de transporte
31	Muebles
32	Otras actividades de fabricación
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
35, 36	Energía y agua
37, 38, 39	Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación
41 a 43	CONSTRUCCIÓN
45 a 96	SERVICIOS
45, 46, 47	Comercio
49, 50, 51, 52, 53	Transportes y almacenamiento
55, 56	Hostelería
58, 59, 60, 61, 62, 63	Información y comunicaciones
61	Telecomunicaciones
62	Programación, consultoría y otras actividades informáticas
58, 59, 60, 63	Otros servicios de información y comunicaciones
64, 65, 66	Actividades financieras y de seguros
68	Actividades inmobiliarias
69, 70, 71, 72, 73, 74, 75	Actividades profesionales, científicas y técnicas
72	Servicios de I+D
69, 70, 71, 73, 74, 75	Otras actividades
77, 78, 79, 80, 81, 82	Actividades administrativas y servicios auxiliares
86, 87, 88	Actividades sanitarias y de servicios sociales
90, 91, 92, 93	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento
95, 96	Otros servicios

Fuente: "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas". INE (Varios años).

Tabla 29. Evolución de la innovación en las empresas (2000-2011)

	2000	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total gastos en innovación (MEUR)	10 174,3	11 089,5	13 636,0	16 533,4	18 094,6	19 918,9	17 636,6	16 171,2	14 755,8
N.º de empresas innovadoras ^(a)	29 228	32 339	47 529	49 415	46 877	42 206	39 043	32 041	27 203
Porcentaje de empresas innovadoras (%) ^(a)	19,80	20,60	27,0	25,3	23,50	20,8	20,5	18,6	16,6
Intensidad de innovación en el total de las empresas	0,93	0,83	0,83	0,88	0,89	0,95	1,10	1,00	0,91
Intensidad de innovación en las empresas con actividades innovadoras	1,76	1,80	1,69	1,82	1,92	1,90	2,20	2,09	1,86
Porcentaje de la cifra de negocios en productos nuevos y mejorados en el total de las empresas	11,22	8,60	15,55	13,26	13,47	12,69	14,87	14,95	12,09
N.º de empresas innovadoras que realizan I+D	4 783	9 247	9 738	11 198	12 386	12 997	11 200	8 793	8 274

^(a) Las cifras se refieren al trienio anterior.

Fuente: "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas". INE (varios años).

Tabla 30. Gastos totales en actividades innovadoras por sector de actividad y tamaño de la empresa en miles de euros (2011)

Rama	Sector	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total 2011
Agricultura		82 258	13 798	96 056
Industria		2 385 991	4 889 049	7 275 040
	Industrias extractivas y petróleo	..	..	160 479
	Alimentación, bebidas y tabaco	343 077	312 279	655 356
	Industria textil	45 334	6 432	51 766
	Confección	..	..	73 689
	Cuero y calzado	..	..	19 896
	Madera y corcho	22 646	4 418	27 064
	Cartón y papel	..	..	84 642
	Artes gráficas y reproducción	..	..	61 228
	Química	227 527	121 974	349 500
	Farmacia	155 629	959 887	1 115 516
	Caucho y plásticos	141 486	83 927	225 413
	Productos minerales no metálicos	82 594	39 993	122 587
	Metalurgia	65 341	127 126	192 467
	Manufacturas metálicas	226 043	47 381	273 424
	Productos informáticos, electrónicos y ópticos	184 271	74 583	258 854
	Material y equipo eléctrico	106 050	207 998	314 048
	Otra maquinaria y equipo	217 102	186 330	403 432
	Vehículos de motor	117 550	1 355 859	1 473 409
	Construcción naval	11 288	97 163	108 452
	Construcción aeronáutica y espacial	28 032	628 594	656 626
	Otro equipo de transporte	30 102	165 028	195 130
	Muebles	37 469	14 672	52 142
	Otras actividades de fabricación	63 559	10 998	74 557
	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	..	..	22 258
	Energía y agua	41 242	196 394	237 636
	Saneamiento, gestión de residuos	45 178	20 288	65 466
Construcción		161 215	127 536	288 751
Servicios		2 902 184	4 193 776	7 095 960
	Comercio	367 827	214 137	581 964
	Transportes y almacenamiento	97 152	585 320	682 472
	Hostelería	18 036	5 248	23 284
	Telecomunicaciones	145 977	1 237 042	1 383 019
	Programación, consultoría y otras actividades informáticas	373 543	400 946	774 489
	Otros servicios de información y comunicaciones	134 903	78 434	213 338
	Actividades financieras y de seguros	108 860	683 642	792 502
	Actividades inmobiliarias	15 770	1 982	17 752
	Servicios de I+D	1 019 144	624 431	1 643 575
	Otras actividades profesionales	445 220	278 920	724 140
	Actividades administrativas y servicios auxiliares	39 469	24 174	63 643
	Actividades sanitarias y de servicios sociales	84 056	49 740	133 795
	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	11 485	4 915	16 400
	Otros servicios	40 742	4 844	45 586
Total gastos en actividades innovadoras		5 531 649	9 224 158	14 755 807

Fuente: "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 31. Sectores más innovadores por comunidades autónomas (2011)

Sectores	Gasto en innovación (Miles de euros)	Porcentaje sobre el total	Sectores	Gasto en innovación (Miles de euros)	Porcentaje sobre el total
Total Nacional			Madrid		
Total	14 755 807	100,0	Total	5 344 892	100,0
Servicios de I+D	1 643 575	11,1	Telecomunicaciones	1 300 234	24,3
Vehículos de motor	1 473 409	10,0	Actividades financieras y seguros	578 297	10,8
Telecomunicaciones	1 383 019	9,4	Transportes y Almacenamiento	542 957	10,2
Resto	10 255 804	69,5	Resto	2 923 404	54,7
Cataluña			Pais Vasco		
Total	3 407 529	100,0	Total	1 542 700	100,0
Vehículos de motor	701 861	20,6	Servicios de I+D	428 092	27,7
Farmacia	653 869	19,2	Material y equipo electrónico	127 215	8,2
Servicios de I+D	417 635	12,3	Otras actividades	121 192	7,9
Resto	1 634 164	48,0	Resto	866 201	56,1
Andalucía			Comunidad Valenciana		
Total	933 498	100,0	Total	701 506	100,0
Otras actividades	114 989	12,3	Servicios de I+D	111 202	15,9
Servicios de I+D	108 808	11,7	Comercio	82 545	11,8
Construcción, aeronáutica y espacial	94 607	10,1	Química	56 283	8,0
Resto	615 094	65,9	Resto	451 476	64,4
Galicia			Castilla y León		
Total	552 317	100,0	Total	508 367	100,0
Vehículos de motor	250 166	45,3	Servicios de I+D	139 804	27,5
Alimentación, bebidas y tabaco	39 307	7,1	Vehículos de motor	76 452	15,0
Servicios de I+D	34 477	6,2	Alimentación, bebidas y tabaco	61 232	12,0
Resto	228 367	41,3	Resto	230 879	45,4
Aragón			Navarra		
Total	452 446	100,0	Total	447 005	100,0
Vehículos de motor	228 358	50,5	Otra maquinaria y equipo	95 971	21,5
Material y equipo eléctrico	20 854	4,6	Otras actividades	70 315	15,7
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	18 920	4,2	Metalurgia	50 729	11,3
Resto	184 314	40,7	Resto	229 990	51,5
Castilla-La Mancha			Asturias		
Total	248 198	100,0	Total	164 018	100,0
Alimentación, bebidas y tabaco	56 608	22,8	Servicios de I+D	28 953	17,7
Servicios de I+D	35 738	14,4	Química	14 711	9,0
Farmacia	19 871	8,0	Metalurgia	14 234	8,7
Resto	135 981	54,8	Resto	106 120	64,7
Murcia			Canarias		
Total	153 803	100,0	Total	77 181	100,0
Alimentación, bebidas y tabaco	40 590	26,4	Servicios de I+D	26 640	34,5
Comercio	27 041	17,6	Comercio	10 804	14,0
Química	13 541	8,8	Programación, consultoría y otras actividades informáticas	6 078	7,9
Resto	72 631	47,2	Resto	33 659	43,6
Cantabria			La Rioja		
Total	73 277	100,0	Total	65 772	100,0
Otras actividades	9 551	13,0	Alimentación, bebidas y tabaco	10 399	15,8
Química	7 820	10,7	Manufacturas metálicas	8 727	13,3
Manufacturas metálicas	7 510	10,2	Caucho y plásticos	6 534	9,9
Resto	48 396	66,0	Resto	40 112	61,0
Extremadura			Baleares		
Total	42 173	100,0	Total	40 222	100,0
Alimentación, bebidas y tabaco	12 506	29,7	Actividades administrativas y servicios auxiliares	9 689	24,1
Servicios de I+D	7 089	16,8	Comercio	6 298	15,7
Comercio	3 901	9,2	Programación, consultoría y otras actividades informáticas	5 155	12,8
Resto	18 677	44,3	Resto	19 080	47,4

Fuente: "Encuesta sobre innovación Tecnológica en las Empresas, 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Recursos humanos para la I+D - España

Tabla 32. España. Personal e investigadores empleados en actividades de I+D (2000-2011)

Años	Total personas en I+D	Total personas en I+D (en EJC)	Tasa crecimiento anual	Personas en I+D (en EJC) /población ocupada en 0/00 ^(a)	Total investigadores	Total investigadores (en EJC)	Tasa crecimiento anual	Investigadores I+D (en EJC) /población ocupada en 0/00 ^(a)
1995	147 046	79 987	0,99	4,9	100 070	47 342	0,99	2,9
2000	n.d.	120 618	1,18	6,8	n.d.	76 670	1,25	4,3
2001	218 414	130 353	1,04	7,2	143 332	81 669	1,04	4,5
2002	232 019	134 258	1,03	7,7	150 098	83 318	1,02	4,8
2003	249 969	151 487	1,13	8,8	158 566	92 523	1,11	5,3
2004	267 943	161 933	1,07	9,0	169 970	100 994	1,09	5,6
2005	282 804	174 773	1,08	9,2	181 023	109 720	1,09	5,8
2006	309 893	188 978	1,08	9,6	193 024	115 798	1,06	5,9
2007	331 192	201 108	1,06	9,9	206 190	122 624	1,06	6,0
2008	352 611	215 676	1,07	10,6	217 716	130 986	1,07	6,5
2009	358 803	220 777	1,02	11,7	221 314	133 803	1,02	7,1
2010	360 229	222 022	1,01	12,0	224 000	134 653	1,01	7,3
2011	353 911	215 079	0,97	11,9	220 254	130 235	0,97	7,2

^(a) Hasta 2002 el INE calculaba el tanto por mil respecto a la población activa.
n.d.: No disponible.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 33. España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por sector de ejecución (2000-2011)

Años	Total	Administración Pública		Enseñanza superior		Empresas		IPSFL	
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1995	79 987	17 153	21,4	34 330	42,9	27 557	34,5	947	1,2
2000	120 618	22 400	18,6	49 470	41,0	47 055	39,0	1 693	1,4
2001	130 353	23 483	18,0	54 623	41,9	51 048	39,2	1 195	0,9
2002	134 258	23 211	17,3	54 233	40,4	56 337	42,0	477	0,4
2003	151 487	25 760	17,0	60 307	39,8	65 032	42,9	389	0,3
2004	161 933	27 166	16,8	63 331	39,1	71 123	43,9	313	0,2
2005	174 773	32 077	18,4	66 996	38,3	75 345	43,1	356	0,2
2006	188 978	34 588	18,3	70 950	37,5	82 870	43,9	570	0,3
2007	201 108	37 919	18,9	75 148	37,4	87 543	43,5	499	0,2
2008	215 676	41 139	19,1	78 846	36,6	95 207	44,1	484	0,2
2009	220 777	45 353	20,5	81 203	36,8	93 699	42,4	522	0,2
2010	222 022	46 008	20,7	83 300	37,5	92 221	41,5	493	0,2
2011	215 079	43 913	20,4	80 900	37,6	89 841	41,8	425	0,2

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 34. España. Investigadores, en EJC, por sector de ejecución (2000-2011)

Años	Total	Administración Pública		Enseñanza superior		Empresas		IPSFL	
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1995	47 342	8 359	17,7	27 666	58,4	10 803	22,8	514	1,1
2000	76 670	12 708	16,6	42 064	54,9	20 869	27,2	1 029	1,3
2001	81 669	13 355	16,4	46 964	57,5	20 534	25,1	816	1,0
2002	83 318	12 625	15,2	45 727	54,9	24 632	29,6	334	0,4
2003	92 523	15 489	16,7	49 196	53,2	27 581	29,8	258	0,3
2004	100 994	17 151	17,0	51 616	51,1	32 054	31,7	173	0,2
2005	109 720	20 446	18,6	54 028	49,2	35 034	31,9	213	0,2
2006	115 798	20 063	17,3	55 443	47,9	39 936	34,5	357	0,3
2007	122 624	21 412	17,5	58 813	48,0	42 101	34,3	299	0,2
2008	130 986	22 578	17,2	61 736	47,1	46 375	35,4	298	0,2
2009	133 803	24 165	18,1	63 175	47,2	46 153	34,5	311	0,2
2010	134 653	24 377	18,1	64 590	48,0	45 377	33,7	309	0,2
2011	130 235	22 893	17,6	62 185	47,7	44 915	34,5	242	0,2

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 35. España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por comunidades autónomas (2000-2011)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Andalucía ^(a)	9 035	13 457	14 785	14 008	16 704	17 108	18 860	21 093	22 160	23 303	24 804	25 813	25 476
Aragón	2 247	3 273	3 466	3 949	4 520	5 064	5 285	5 886	6 522	6 912	7 106	7 102	6 534
Asturias	1 535	2 889	2 561	2 974	2 175	2 341	2 698	2 990	3 152	3 577	3 769	3 781	3 679
Baleares	464	571	760	705	816	1 073	1 283	1 354	1 557	1 728	1 767	2 137	2 007
Canarias	1 897	3 043	3 337	4 004	3 609	3 915	4 418	4 836	4 514	4 521	4 272	4 099	3 896
Cantabria	658	812	991	852	739	990	1 047	1 601	1 817	1 923	2 201	2 114	2 105
Castilla y León	3 268	5 475	6 535	6 968	7 580	8 092	8 571	9 219	9 763	10 201	10 163	9 736	9 734
Castilla-La Mancha	941	1 973	1 534	1 798	2 059	1 973	2 211	2 269	2 899	3 242	3 410	3 566	3 454
Cataluña	16 393	25 107	26 037	28 034	33 411	36 634	37 862	40 867	43 037	46 520	47 324	46 336	44 456
Com. Valenciana	5 391	10 224	9 962	11 842	13 610	14 976	15 256	15 722	17 811	19 489	19 692	19 739	19 965
Extremadura	645	1 521	1 400	1 302	1 653	1 381	1 568	1 808	1 864	2 223	2 255	2 402	2 234
Galicia	3 160	5 667	5 937	6 225	7 412	8 286	8 496	8 281	8 659	9 681	9 972	10 809	10 146
Madrid	25 583	33 766	33 369	35 686	37 905	39 538	44 480	48 036	49 973	53 172	54 149	54 721	51 109
Murcia	1 441	1 875	2 352	2 147	3 111	3 234	4 237	5 033	5 755	5 770	5 802	6 043	5 670
Navarra	1 360	2 063	2 557	2 900	3 920	4 041	4 493	5 277	4 881	5 409	5 511	5 232	5 221
País Vasco	5 677	8 354	9 560	10 187	11 441	12 384	13 124	13 714	15 571	16 683	17 218	16 921	17 971
La Rioja	292	549	608	678	822	905	885	993	1 174	1 322	1 363	1 471	1 423
TOTAL	79 987	120 618	125 750	134 258	151 487	161 932	174 773	188 979	201 108	215 677	220 777	222 022	215 078

^(a) Incluye Ceuta y Melilla.

Fuente: "Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Indicadores básicos 2011". INE (2012) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Recursos humanos para la I+D - España y comparación internacional

Tabla 36. Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, en España y los CINCO (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	459 138	79 988	318 384	141 789	83 590	276 857 ^(a)
2000	484 734 ^(b)	120 618	327 466	150 066	78 925	288 599 ^(a)
2001	480 606	125 750	333 518	153 905	77 232	299 205 ^(a)
2002	480 004 ^(b)	134 258	339 847	164 023	76 214	308 776 ^(a)
2003	472 533	151 487	342 307	161 828	77 040	315 846 ^(a)
2004	470 729	161 933	352 003	164 026	78 362	318 886 ^(a)
2005	475 278	174 773	349 681	175 248	76 761	324 917 ^(b)
2006	487 935	188 978	365 814	192 002	73 554	334 804 ^(b)
2007	506 450	201 108	375 235	208 376	75 309	343 855 ^(b)
2008	522 688	215 676	382 653 ^(c)	n.d.	74 596	342 086 ^(b)
2009	534 565	220 777	390 214 ^(c)	226 527	73 581	347 486 ^(b)
2010	548 526	222 022	392 875	225 632	81 843	350 766 ^(b)
2011	562 600 ^{(b)(p)}	215 079	n.d.	231 914 ^(p)	85 219	358 583 ^(p)

^(a) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(b) Estimación o proyección nacional.

^(p) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 37. Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, por cada 1000 empleados en España y los CINCO (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	12,1	5,6	13,4	6,5	5,8	9,9 ^(a)
2000	12,3 ^(b)	7,0	12,8	6,5	5,4	9,7 ^(a)
2001	12,2	7,1	12,8	6,6	5,4	10,0 ^(a)
2002	12,2 ^(b)	7,4	13,0	6,9	5,5	10,2 ^(a)
2003	12,1	8,1	13,1	6,7	5,7	10,3 ^(a)
2004	12,1	8,3	13,4	6,8	5,7	10,3 ^(a)
2005	12,2	8,6	13,3	7,2	5,5	10,4 ^(b)
2006	12,4	9,0	13,7	7,7	5,1	10,6 ^(b)
2007	12,7	9,3	13,9	8,3	5,0	10,8 ^(b)
2008	13,0	10,0	14,1 ^(c)	n.d.	4,7	10,7 ^(b)
2009	13,2	10,9	14,6 ^(c)	9,1	4,7 ^(a)	11,1 ^(b)
2010	13,5	11,3	14,7	9,1	5,1 ^(a)	11,2 ^(b)
2011	13,7 ^{(b)(p)}	11,1 ^(a)	n.d.	9,4 ^(p)	5,3 ^(a)	11,4 ^(p)

^(a) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(b) Estimación o proyección nacional.

^(c) Defensa excluida.

^(p) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 38. Evolución del número de investigadores (en EJC) en España y los CINCO (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	231 128	47 342	151 249	75 536	50 425	145 673
2000	257 874 ^(b)	76 670	172 070	66 110	55 174	170 554 ^(a)
2001	264 385	80 081	177 372	66 702	56 148	182 144 ^(a)
2002	265 812 ^(b)	83 318	186 420	71 242	56 725	198 163 ^(a)
2003	268 942	92 523	192 790	70 332	58 595	216 690 ^(a)
2004	270 215	100 994	202 377	72 012	60 944	228 969 ^(a)
2005	272 148	109 720	202 507	82 489	62 162	248 599 ^(b)
2006	279 822	115 798	210 591	88 430	59 573	254 009 ^(b)
2007	290 853	122 624	221 851	93 000	61 395	252 651 ^(b)
2008	302 467	130 986	227 679 ^(c)	n.d.	61 805	251 932 ^(b)
2009	317 226	133 803	234 366 ^(c)	101 840	61 105	256 124 ^(b)
2010	327 953 ^(b)	134 653	239 613	103 424	64 511	256 585 ^(b)
2011	n.d.	130 235	n.d.	106 848 ^(p)	64 133	262 303 ^(p)

^(a) Estimaciones o proyecciones del Secretariado fundadas en fuentes nacionales.

^(b) Estimación o proyección nacional.

^(c) Defensa excluida.

^(p) Provisional.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 39. Evolución del número de investigadores (en EJC) sobre el total del personal de I+D (en EJC) en España y los CINCO (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	50,3	59,2	47,5	53,3	60,3	52,6
2000	53,2	63,6	52,5	44,1	69,9	59,1
2001	55,0	63,7	53,2	43,3	72,7	60,9
2002	55,4	62,1	54,9	43,4	74,4	64,2
2003	56,9	61,1	56,3	43,5	76,1	68,6
2004	57,4	62,4	57,5	43,9	77,8	71,8
2005	57,3	62,8	57,9	47,1	81,0	76,5
2006	57,3	61,3	57,6	46,1	81,0	75,9
2007	57,4	61,0	59,1	44,6	81,5	73,5
2008	57,9	60,7	59,5	n.d.	82,9	73,6
2009	59,3	60,6	60,1	45,0	83,0	73,7
2010	59,8	60,6	61,0	45,8	78,8	73,1
2011	n.d.	60,6	n.d.	46,1	75,3	73,1

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

VIII. Información numérica

Tabla 40. Evolución del gasto medio por empleado en I+D, en EJC, en España y los CINCO, en miles de dólares PPC (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	87,4	62,4	86,1	82,3	21,6	78,9
2000	108,0	64,6	100,7	101,6	33,0	96,5
2001	113,2	66,9	107,4	109,2	33,8	97,5
2002	118,0	73,1	112,3	105,3	32,4	99,2
2003	125,8	72,0	107,7	106,9	32,1	98,3
2004	130,2	72,8	107,9	106,5	35,3	100,4
2005	135,3	76,3	112,2	102,7	38,9	104,9
2006	143,7	84,9	114,7	105,1	43,4	110,5
2007	146,1	91,1	117,3	107,1	48,1	112,6
2008	156,8	94,7	121,6	n.d.	55,6	115,2
2009	154,1	92,6	126,8	108,2	65,7	112,8
2010	157,3	91,1	127,1	108,8	68,7	112,6
2011	163,1	91,9	n.d.	107,0	73,1	110,5

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Tabla 41. Evolución del gasto medio por investigador, en EJC, en España y los CINCO, en miles de dólares PPC (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido	Promedio CINCO	España / CINCO
1995	173,6	105,4	181,2	154,4	35,9	150,0	139,0	75,8
2000	203,0	101,6	191,6	230,7	47,2	163,3	167,2	60,8
2001	205,9	105,1	201,9	251,9	46,5	160,2	173,3	60,7
2002	213,1	117,7	204,7	242,4	43,6	154,6	171,7	68,6
2003	221,0	117,9	191,2	245,9	42,3	143,3	168,7	69,9
2004	226,9	116,7	187,6	242,7	45,4	139,8	168,5	69,2
2005	236,3	121,5	193,8	218,2	48,0	137,1	166,7	72,9
2006	250,5	138,5	199,2	228,1	53,6	145,6	175,4	79,0
2007	254,5	149,4	198,4	239,9	59,0	153,3	181,0	82,5
2008	271,0	155,9	204,4	n.d.	67,2	156,4	n.d.	n.d.
2009	259,6	152,8	211,1	240,7	79,2	153,1	188,7	80,9
2010	263,1	150,3	208,4	237,3	87,2	154,0	190,0	79,1
2011	n.d.	151,7	n.d.	232,2	97,1	151,1	n.d.	n.d.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Educación - España y comparación internacional

Tabla 42. Evolución del alumnado matriculado en enseñanza universitaria y niveles equivalentes en España cursos 2001-2002 a 2010-2011

	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11
Enseñanza universitaria	1 592 597	1 580 120	1 566 013	1 523 130	1 510 072	1 499 875	1 498 465	1 509 694	1 559 638	1 633 183
Estudios de primer ciclo	576 720	577 073	571 177	564 794	565 168	562 620	563 926	558 420	484 435	331 452
Est. de Arquitectura e Ing. Técnica	231 049	233 808	229 118	223 027	217 512	209 516	201 744	193 781	169 204	119 164
Estudios de Diplomatura	345 671	343 265	342 059	341 767	347 656	353 104	362 182	364 639	315 231	212 288
Estudios de primer y segundo ciclo	950 187	926 594	908 872	870 571	853 477	829 704	811 128	790 960	710 022	556 448
Estudios de Licenciatura	788 397	758 881	742 431	709 441	694 772	676 847	665 106	648 653	570 745	439 881
Est. de Arquitectura e Ingeniería	161 790	167 713	166 441	161 130	158 705	152 857	146 022	142 307	139 277	116 567
Títulos dobles ^(a)		3 480	8 525	11 514	14 371	18 116	21 553	22 430	20 289	17 329
Estudios de grado	0	0	0	0	0	0	0	19 443	197 726	550 656
Programas oficiales de posgrado	0	0	0	0	0	16 694	34 885	51 441	83 700	108 433
Estudios de tercer ciclo (Doctorado)	65 690	72 973	77 439	76 251	77 056	72 741	66 973	67 000	63 466	68 865
EE. Artísticas de la LOGSE	15 681	12 614	14 029	15 114	15 873	0	0	0		
EE. nivel superior equivalentes a educación universitaria ^(b)	6 097	5 412	4 464	3 087	2 725	2 211	1 810	1 684	1 491	1 791

^(a) Estudios conducentes a la obtención de dos titulaciones oficiales.^(b) Incluye el alumnado matriculado en E. Militar y Turismo.

Fuente: "Estadística de enseñanza universitaria" INE (2012). Último acceso: abril 2013.

Tabla 43. Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado como mínimo la educación secundaria superior en España y los CINCO (2000-2011)

Años	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	81,2	29,5	58,8	36,3	n.d.	52,8
2000	81,3	38,6	62,2	45,2	79,8	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	65,2	46,4	82,3	70,2
2004	83,9	45,0	65,9	49,3	83,6	70,7
2005	83,1	48,5	66,7	50,4	84,8	71,8
2006	83,2	49,4	67,3	51,3	85,8	72,7
2007	84,4	50,4	68,5	52,3	86,3	73,4
2008	85,3	51,0	69,6	53,3	87,1	73,4
2009	85,5	51,5	70,3	54,3	88,0	74,6
2010	85,8	52,6	70,8	55,2	88,7	76,1
2011	86,3	53,8	71,6	56,0	89,1	76,4

n.d.: No disponible.

Fuente: "Labour Force Survey, Education and training". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 44. Porcentaje de graduaciones en educación superior (niveles ISCED 1997 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España y los CINCO (2000-2010)

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
2000	3,37	3,99	6,88	2,51	6,07	6,87
2001	3,37	4,21	7,09	2,78	7,43	7,57
2002	3,33	4,38	n.d.	3,22	7,82	7,81
2003	3,41	4,49	7,93	3,77	8,05	8,38
2004	3,54	4,49	n.d.	4,88	8,06	8,23
2005	3,59	4,37	8,98	5,72	8,24	8,52
2006	4,27	4,48	8,63	6,12	8,27	8,39
2007	4,63	4,48	8,26	3,78	8,89	8,33
2008	4,86	4,74	8,25	5,95	9,50	8,63
2009	5,63	5,25	8,25	3,40	9,89	8,14
2010	5,92	6,06	n.d.	3,26	10,72	8,48

n.d.: No disponible.

Fuente: "Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

Tabla 45. 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 y los CINCO (2000-2010)

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
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	n.d.	22,9	14,2	26,8
2003	26,4	28,1	29,4	23,3	14,6	25,8
2004	26,9	27,9	n.d.	22,7	14,9	23,1
2005	27,3	27,0	26,9	21,8	14,1	23,1
2006	25,1	26,6	25,8	21,2	16,9	22,8
2007	25,6	26,6	26,7	20,0	16,8	22,6
2008	26,4	25,7	26,2	20,4	16,1	22,9
2009	24,8	25,6	26,2	22,2	15,7	21,9
2010	25,7	24,9	n.d.	22,7	15,8	22,6

n.d.: No disponible.

Fuente: "Population and social conditions. Education and training statistics". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

Tabla 46. Gasto público en educación en España y los CINCO, en porcentaje del PIB (2000-2009)

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	4,62	4,66	6,04	4,85	5,10	5,02
2000	4,45	4,28	6,03	4,47	4,87	4,64
2001	4,51	4,24	5,95	4,83	5,42	4,57
2002	4,72	4,25	5,90	4,60	5,41	5,11
2003	4,74	4,28	5,93	4,72	5,35	5,24
2004	4,62	4,25	5,80	4,56	5,41	5,16
2005	4,57	4,23	5,67	4,41	5,47	5,36
2006	4,43	4,26	5,61	4,67	5,25	5,47
2007	4,49	4,34	5,62	4,27	4,91	5,38
2008	4,57	4,62	5,62	4,56	5,08	5,37
2009	5,06	5,01	5,89	4,70	5,10	5,67

Fuente: "Population and social conditions. Education and training statistics". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

Tabla 47. Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) en España y los CINCO, en porcentaje de la población activa de entre 25 y 64 años (2000-2011)

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia	Reino Unido
1995	39,1	25,9	32,0	25,6	n.d.	32,6
2000	41,5	32,9	34,7	28,8	25,1	36,9
2001	41,6	34,3	36,1	29,8	25,3	37,3
2002	41,5	35,0	37,1	30,3	25,6	38,0
2003	42,2	35,2	38,5	30,7	27,4	39,2
2004	42,7	36,6	39,1	32,5	28,3	40,7
2005	43,1	38,6	40,2	32,8	29,6	41,2
2006	43,2	39,8	41,2	34,6	31,4	42,5
2007	43,6	39,7	41,7	35,6	32,5	43,3
2008	44,0	39,7	42,6	35,3	33,4	42,7
2009	44,7	39,0	43,3	34,3	34,9	44,4
2010	44,8	39,0	43,8	33,8	36,3	45,1
2011	44,9	40,4	48,1	34,4	37,0	51,2

n.d.: No disponible.

Fuente: "Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics". EUROSTAT (2013). Último acceso: abril 2013.

Producción científica - España y comparación internacional

Tabla 48. Producción científica real española, de los países de Europa Occidental y del mundo en "Scopus" (1996-2011)

	Número real de documentos		
	España	Europa Occidental	Mundo
1996	22 990	333 078	1 134 735
1997	25 237	349 382	1 161 726
1998	26 060	356 119	1 164 335
1999	27 478	360 295	1 165 951
2000	27 870	370 202	1 223 879
2001	28 288	364 046	1 314 633
2002	30 858	377 990	1 373 814
2003	35 497	414 222	1 428 825
2004	38 339	433 307	1 578 678
2005	44 606	487 464	1 754 189
2006	50 255	530 740	1 841 329
2007	53 791	549 724	1 941 918
2008	56 328	560 990	2 018 771
2009	60 910	578 128	2 107 939
2010	66 315	620 588	2 214 438
2011	71 155	643 279	2 341 086

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC (2013).

Tabla 49. Artículos científicos, en total y por millón de habitantes, cuota mundial en porcentaje sobre el total y porcentajes de incremento (2000 y 2011)

	Número de artículos		Cuota en la producción mundial		Porcentaje de incremento de artículos	Artículos por millón de habitantes		Porcentaje de incremento de productividad
	2001	2011	2001	2011	2001-2011	2001	2011	2001-2011
Alemania	79 850	137 519	6,1	5,9	72,2	969,6	1 682,7	73,5
Australia	25 874	63 149	2,0	2,7	144,1	1 332,8	2 791,7	109,5
Austria	8 772	18 694	0,7	0,8	113,1	1 090,7	2 220,5	103,6
Bélgica	11 902	25 416	0,9	1,1	113,5	1 157,0	2 308,9	99,5
Brasil	13 846	49 664	1,1	2,1	258,7	78,3	252,5	222,6
Canadá	38 447	80 679	2,9	3,4	109,8	1 237,0	2 339,7	89,1
Chile	2 087	7 117	0,2	0,3	241,0	133,7	412,1	208,1
China	57 579	373 756	4,4	16,0	549,1	45,3	278,1	514,2
Corea	18 892	60 846	1,4	2,6	222,1	398,9	1 222,3	206,4
Dinamarca	8 704	18 052	0,7	0,8	107,4	1 624,2	3 238,6	99,4
EE. UU.	310 283	519 573	23,6	22,2	67,5	1 088,8	1 667,5	53,1
Eslovaquia	2 365	4 696	0,2	0,2	98,6	439,7	863,2	96,3
Eslovenia	1 847	4 769	0,1	0,2	158,2	927,2	2 324,1	150,7
España	28 288	71 155	2,2	3,0	151,5	694,7	1 539,0	121,5
Estonia	637	2 042	0,0	0,1	220,6	467,0	1 523,9	226,3
Finlandia	8 588	14 866	0,7	0,6	73,1	1 655,4	2 759,6	66,7
Francia	56 442	97 343	4,3	4,2	72,5	919,9	1 487,6	61,7
Grecia	6 506	16 407	0,5	0,7	152,2	594,2	1 451,4	144,3
Holanda	22 258	45 689	1,7	2,0	105,3	1 387,1	2 736,5	97,3
Hungría	4 860	8 737	0,4	0,4	79,8	477,1	876,2	83,7
India	24 138	88 437	1,8	3,8	266,4	22,5	71,2	216,2
Indonesia	543	2 741	0,0	0,1	404,8	2,5	11,3	350,4
Irlanda	3 372	10 822	0,3	0,5	220,9	872,2	2 411,9	176,5
Islandia	357	1 125	0,0	0,0	215,1	1 252,8	3 526,6	181,5
Israel	10 673	15 922	0,8	0,7	49,2	1 657,6	2 050,3	23,7
Italia	39 972	77 838	3,0	3,3	94,7	701,5	1 280,9	82,6
Japón	88 770	115 416	6,8	4,9	30,0	698,2	903,0	29,3
Luxemburgo	99	1 080	0,0	0,0	990,9	224,2	2 089,0	831,7
México	6 170	14 851	0,5	0,6	140,7	60,9	129,4	112,5
Noruega	5 818	15 121	0,4	0,6	159,9	1 289,0	3 053,5	136,9
Nueva Zelanda	5 001	11 678	0,4	0,5	133,5	1 288,8	2 651,0	105,7
Polonia	13 759	29 143	1,0	1,2	111,8	359,7	762,6	112,0
Portugal	4 162	15 874	0,3	0,7	281,4	404,4	1 492,3	269,1
Reino Unido	84 022	145 899	6,4	6,2	73,6	1 421,5	2 329,1	63,9
República Checa	6 127	15 784	0,5	0,7	157,6	598,5	1 496,7	150,1
Rusia	31 047	39 005	2,4	1,7	25,6	212,7	274,8	29,2
Sudáfrica	4 447	12 353	0,3	0,5	177,8	99,0	244,2	146,6
Suecia	17 272	28 652	1,3	1,2	65,9	1 941,6	3 031,0	56,1
Suiza	15 661	33 272	1,2	1,4	112,5	2 166,2	4 207,9	94,3
Turquía	9 150	32 609	0,7	1,4	256,4	141,8	442,8	212,4
Mundo	1 314 633	2 341 086	100,0	100,0	78,1	212,2	335,7	58,2

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC. (2013).

VIII. Información numérica

Tabla 50. Calidad relativa de la producción científica de los 25 países con mayor producción en 2007. Citas medias por documento producido en 2007 en el período 2007-2011 y reparto porcentual del impacto interno y externo de las mismas

	Citas por documento	Autocitas por documento	Citas externas por documento	Impacto interno %	Impacto externo %
Suiza	15,51	2,47	13,05	15,9	84,1
Dinamarca	15,08	2,82	12,27	18,7	81,4
Suecia	13,80	2,37	11,43	17,1	82,8
Bélgica	13,44	2,26	11,18	16,8	83,2
EE. UU.	13,03	6,30	6,73	48,4	51,7
Reino Unido	12,48	3,19	9,29	25,6	74,5
Canadá	12,11	2,50	9,61	20,6	79,4
Austria	12,01	1,88	10,13	15,7	84,4
Alemania	11,94	3,31	8,62	27,8	72,2
Israel	11,65	1,85	9,80	15,9	84,1
Australia	11,44	2,67	8,77	23,3	76,6
Francia	11,17	2,77	8,40	24,8	75,2
Italia	11,07	2,70	8,36	24,4	75,6
España	10,25	2,72	7,53	26,6	73,4
Grecia	9,00	1,69	7,31	18,8	81,2
Japón	8,52	2,61	5,91	30,6	69,4
Corea	7,29	1,82	5,48	24,9	75,1
Taiwán	7,22	1,91	5,31	26,4	73,5
Brasil	6,71	2,45	4,26	36,4	63,5
Polonia	6,50	1,56	4,94	24,0	75,9
Turquía	6,38	1,63	4,76	25,5	74,5
India	6,27	2,17	4,10	34,6	65,5
Iran	6,02	2,42	3,61	40,2	59,9
China	4,94	2,81	2,13	57,0	43,1
Rusia	4,39	1,34	3,04	30,6	69,3

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC (2013).

Tabla 51. Distribución por áreas temáticas de la producción científica española y de los países de Europa Occidental en revistas internacionales e índice de especialización relativa de España en relación con Europa Occidental ("Scopus", 2007-2011)

Áreas temáticas	España		Europa Occidental		Índice de especialización relativa ^(a) España/Europa Occidental	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
	Ciencias agrícolas y biológicas	5 470	8 079	42 003	52 942	0,13	0,14
Artes y humanidades	403	1 486	6 315	14 197	-0,23	-0,04
Bioquímica, genética y biología molecular	5 997	7 120	66 156	69 685	-0,05	-0,06
Trabajo, gestión y contabilidad	562	1 103	7 648	11 002	-0,16	-0,07
Ingeniería química	1 851	2 136	16 240	16 868	0,06	0,05
Química	5 356	5 848	37 787	41 001	0,17	0,11
Ciencias de la computación	4 030	5 293	32 267	38 364	0,11	0,09
Ciencias de la decisión	436	547	3 425	4 039	0,11	0,08
Odontología	204	282	2 491	2 509	-0,10	-0,01
Ciencias de la tierra y planetarias	2 432	3 544	25 134	30 011	-0,02	0,02
Economía, econometría y finanzas	665	1 039	6 662	10 166	-0,01	-0,06
Energía	456	1 048	5 676	8 897	-0,11	0,02
Ingeniería	4 193	5 892	47 957	51 909	-0,07	0,00
Ciencias medioambientales	2 536	3 623	22 555	26 680	0,05	0,09
Salud pública	209	579	3 404	4 875	-0,24	0,02
Immunología y microbiología	2 068	2 486	20 501	21 833	0,00	0,00
Ciencias de los materiales	2 519	2 848	25 985	28 109	-0,02	-0,06
Matemáticas	4 017	4 626	30 680	35 842	0,13	0,06
Medicina	14 772	18 752	155 437	183 009	-0,03	-0,05
Multidisciplinar	251	326	3 612	4 143	-0,19	-0,18
Neurociencias	933	1 080	11 485	13 385	-0,11	-0,17
Enfermería	473	714	5 694	6 653	-0,10	-0,03
Farmacología, toxicología y farmacéutica	1 205	1 372	13 262	14 831	-0,05	-0,11
Física y astronomía	4 970	6 053	50 111	52 675	-0,01	0,00
Psicología	680	1 220	8 331	11 960	-0,11	-0,06
Ciencias sociales	1 284	3 030	20 684	32 552	-0,24	-0,10
Veterinaria	410	536	4 964	5 078	-0,10	-0,04
Total real^(b)	53 791	71 155	549 724	643 279		

^(a) Un valor positivo de este índice en un área determinada refleja una mayor especialización en esa área de la producción científica española frente a la de Europa Occidental.

^(b) Un documento puede estar clasificado en más de un área.

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC (2013).

Patentes - España y comparación internacional

Tabla 52. Solicitudes y concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España, por comunidades autónomas, y en relación con el número de habitantes (2011)

Comunidades autónomas	Patentes solicitadas	Variación interanual de patentes solicitadas 2011-2010	Ratio solicitudes/millón habitantes	Patentes concedidas	Patentes concedidas en % del total nacional	Variación interanual de patentes concedidas 2011-2010
Andalucía	477	5,07	57	286	10,52	19,67
Aragón	207	-10,39	154	157	5,77	11,35
Asturias	73	69,77	67	40	1,47	8,11
Baleares	16	-23,81	14	16	0,59	-42,86
Canarias	54	-5,26	25	29	1,07	-3,33
Cantabria	39	-9,30	66	26	0,96	-10,34
Castilla-La Mancha	80	9,59	38	23	0,85	-37,84
Castilla y León	102	-5,56	40	60	2,21	13,04
Cataluña	625	-0,48	83	557	20,49	1,46
Com. Valenciana	345	-14,18	67	257	9,45	-1,15
Extremadura	34	-20,93	31	20	0,74	5,26
Galicia	188	-3,09	67	120	4,41	16,50
Madrid	718	-9,34	111	605	22,25	11,62
Murcia	72	-8,86	49	58	2,13	7,41
Navarra	106	-14,52	165	100	3,68	29,87
País Vasco	239	12,74	109	199	7,32	8,74
La Rioja	22	-33,33	68	28	1,03	40,00
Ceuta y Melilla	1	0,00	6	0	-	0,00
No consta	0	-100,00		138	5,08	-45,24
Total	3 398	-4,01		2 719		1,87

Fuente: "Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2011. Tomo I". OEPM (2012) y elaboración propia.

Tabla 53. Evolución de las solicitudes de patentes por la vía nacional

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Δ 2011/ 2010
SOLICITUDES													
Residentes	2 709	2 523	2 763	2 804	2 864	3 027	3 098	3 244	3 599	3 566	3 540	3 398	-4,0%
No residentes	402	381	292	277	236	225	254	195	184	146	129	130	0,8%
Total	3 111	2 904	3 055	3 081	3 100	3 252	3 352	3 439	3 783	3 712	3 669	3 528	-3,8%

Fuente: "Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2011. Tomo I". OEPM (2012) y elaboración propia.

Tabla 54. Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España (2000-2011)

	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Variación 2011/2010
Vía Nacional (directas)	2 554	3 111	3 055	3 081	3 100	3 252	3 352	3 439	3 783	3 712	3 669	3 528	-3,84%
Vía Europea (directas)	18 037	53 356	52 175	52 818	55 524	58 291	59 329	62 823	63 096	55 896	71 367	62 537	-12,37%
Vía PCT	37 367	87 771	110 979	115 290	122 713	136 821	149 641	159 927	163 240	155 408	164 331	182 120	10,83%
Euro PCT	37 321	87 688	110 903	115 201	122 629	136 733	149 551	159 834	163 139	155 317	164 221	182 022	10,84%
PCT que entran en fase nacional	46	83	76	89	84	88	90	93	101	91	110	98	-10,91%
Total	57 958	144 238	166 209	171 189	181 337	198 364	212 412	226 282	230 220	215 107	239 477	248 283	3,7%

Fuente: "Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2011. Tomo I". OEPM (2012) y elaboración propia.

Tabla 55. Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España (2000-2011)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Variación 2011/2010
Nacionales	684,00	2 190	2 210	1 303	1 910	1 981	2 661	2 107	2 603	2 202	2 507	2 669	2 719	1,9%
Validaciones europeas	14 048	11 126	10 272	17 541	21 395	19 903	18 336	21 175	19 156	18 630	16 255	16 937	18 632	10,0%
PCT que entran en fase nacional	2	18	32	30	27	53	108	58	64	75	95	104	93	-10,6%
Total	14 734	13 334	12 514	18 874	23 332	21 937	21 105	23 340	21 823	20 907	18 857	19 710	21 444	8,8%

Fuente: "Estadísticas de la Propiedad Industrial, 2011. Tomo I". OEPM (2012) y elaboración propia.

VIII. Información numérica

Tabla 56. Familias de patentes triádicas por millón de habitantes (2000 y 2010)

	Número de familias de patentes triádicas		Población (millones de habitantes)		Familias de patentes/millón de habitantes	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Alemania	5 814,1	5 725,9	82,2	81,8	70,74	70,04
Argentina	6,7	7,8	36,9	40,4	0,18	0,19
Australia	374,9	291,5	19,3	22,4	19,46	12,99
Austria	276,0	417,9	8,0	8,4	34,45	49,83
Bélgica	328,6	403,4	10,2	10,9	32,07	37,06
Canadá	526,9	654,2	30,7	34,1	17,17	19,17
Chile	1,5	8,3	15,4	17,1	0,10	0,48
China	71,5	883,0	1 267,4	1 340,9	0,06	0,66
Corea	732,5	2 223,1	47,0	49,4	15,58	44,99
Dinamarca	225,6	293,9	5,3	5,5	42,26	52,99
Eslovaquia	1,7	3,7	5,4	5,4	0,31	0,68
Eslovenia	9,1	13,4	2,0	2,0	4,57	6,55
España	145,6	244,9	40,3	46,1	3,62	5,32
Estados Unidos	13 826,9	14 022,1	282,4	309,8	48,96	45,27
Estonia	1,3	7,0	1,4	1,3	0,95	5,25
Finlandia	351,7	366,4	5,2	5,4	67,95	68,31
Francia	2 147,2	2 464,6	60,7	64,8	35,36	38,02
Grecia	6,0	10,3	10,9	11,3	0,55	0,91
Holanda	1 026,3	866,7	15,9	16,6	64,46	52,17
Hungría	28,8	45,0	10,2	10,0	2,82	4,50
Irlanda	31,3	76,5	3,8	4,5	8,23	17,09
Islandia	10,6	3,4	0,3	0,3	37,70	10,73
Israel	324,9	335,3	6,3	7,6	51,66	44,00
Italia	638,1	714,7	56,9	60,5	11,21	11,82
Japón	14 845,5	15 712,6	126,9	128,1	116,96	122,70
Luxemburgo	20,2	19,9	0,4	0,5	46,22	39,28
México	9,3	13,8	98,3	108,3	0,09	0,13
Noruega	106,0	127,0	4,5	4,9	23,60	25,98
Nueva Zelanda	47,0	49,3	3,9	4,4	12,05	11,25
Polonia	8,9	26,9	38,3	38,5	0,23	0,70
Portugal	2,6	18,1	10,2	10,6	0,26	1,70
Reino Unido	1 629,9	1 596,5	58,9	62,3	27,68	25,64
República Checa	9,2	20,1	10,3	10,5	0,90	1,91
Rumania	0,3	2,8	22,2	21,5	0,01	0,13
Rusia	72,8	72,4	146,6	142,8	0,50	0,51
Singapur	70,9	118,8	3,9	5,1	18,18	23,36
Sudáfrica	36,4	26,1	44,1	50,0	0,83	0,52
Suecia	619,3	881,1	8,9	9,4	69,80	93,95
Suiza	811,8	857,2	7,2	7,8	112,61	110,09
Total OCDE	44 944,4	48 549,7	1 136,4	1 233,6	39,55	39,36
Turquía	4,4	35,0	64,3	73,0	0,07	0,48
UE-27	13 329,9	14 230,0	482,4	502,2	27,63	28,33

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2012/2". OCDE (2013) y elaboración propia.

Alta tecnología - España

Tabla 57. Sectores de tecnología alta y media-alta

CNAE 2009	Sectores
Sectores manufactureros de tecnología alta	
21	Fabricación de productos farmacéuticos
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
303	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	
20	Industria química
254	Fabricación de armas y municiones
27	Fabricación de material y equipo eléctrico
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semiremolques
30	Fabricación de otro material de transporte
301	Construcción naval
325	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
Servicios de alta tecnología o de punta	
59	Actividades cinematográficas, de video y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión
61	Telecomunicaciones
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática
63	Servicios de información
72	Investigación y desarrollo

n.c.o.p.: No clasificados en otras partes.

Fuente: "Metodología de indicadores de alta tecnología". (INE 2010).

Tabla 58. Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones)

	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011
1. Construcción aeronáutica y espacial	19,8	49,0	54,7	64,3	129,1	88,5	123,3
2. Maquinaria de oficina y equipo informático	41,1	17,9	15,6	12,7	17,2	16,0	19,9
3. Material electrónico	38,0	33,1	15,1	12,9	27,2	30,8	28,9
4. Productos farmacéuticos	62,4	52,3	42,9	43,2	39,0	50,3	59,6
5. Instrumentos científicos	32,9	26,7	30,7	29,6	28,0	30,9	33,8
6. Maquinaria y material eléctrico	26,8	56,8	31,7	22,9	26,0	29,5	47,3
7. Productos químicos	74,1	76,6	69,9	75,3	57,9	67,2	120,8
8. Maquinaria y equipo mecánico	50,0	67,6	114,7	127,5	173,8	143,2	228,9
9. Armas y municiones	93,8	64,1	113,9	93,6	112,1	96,4	63,0
Ratio de cobertura del comercio exterior de bienes de alta tecnología	38,4	36,8	29,1	27,9	39,1	40,3	49,4
Ratio de cobertura del comercio exterior total	77,1	66,5	64,9	66,8	77,6	77,8	81,8

Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 59. Gasto en I+D interna de los sectores de alta tecnología en España, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Millones de euros corrientes												
Sector manufacturero: tecnología alta	733	763	876	864	1 016	1 126	1 336	1 303	1 200	1 210	1 259	1 326
Sector manufacturero: tecnología media-alta	740	770	953	896	1 044	1 085	1 140	1 114	1 177	1 177	1 189	1 194
Servicios de alta tecnología	845	1 026	1 035	1 247	1 372	1 483	1 961	2 268	2 561	2 442	2 404	2 290
Total	2 318	2 558	2 863	3 007	3 432	3 695	4 437	4 684	4 938	4 829	4 852	4 810
Millones de euros constantes 2005												
Sector manufacturero: tecnología alta	900	899	990	938	1 060	1 126	1 283	1 210	1 089	1 091	1 125	1 187
Sector manufacturero: tecnología media-alta	909	907	1 076	972	1 089	1 085	1 095	1 035	1 068	1 062	1 062	1 069
Servicios de alta tecnología	1 037	1 209	1 169	1 353	1 430	1 483	1 884	2 107	2 324	2 203	2 148	2 050
Total	2 846	3 015	3 235	3 262	3 579	3 695	4 262	4 353	4 481	4 356	4 335	4 306

Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 60. Volumen de negocio en el sector de alta tecnología en España, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Millones de euros corrientes												
Sector manufacturero: tecnología alta	24 811	25 936	22 855	22 685	22 729	24 360	28 167	28 985	29 809	25 335	25 411	23 317
Sector manufacturero: tecnología media-alta	117 417	118 281	120 503	126 902	135 508	139 298	152 189	164 041	150 866	116 816	126 984	131 389
Servicios de alta tecnología	34 894	42 543	48 006	51 341	56 007	60 321	64 565	70 084	77 178	74 361	73 220	n.d.
Total	177 122	186 760	194 364	200 928	214 243	223 979	244 921	263 110	257 853	216 512	225 615	n.d.
Millones de euros constantes 2005												
Sector manufacturero: tecnología alta	30 466	30 564	25 821	24 609	23 703	24 360	27 052	26 937	27 053	22 855	22 966	20 874
Sector manufacturero: tecnología media-alta	144 178	139 388	136 141	137 667	141 316	139 298	146 163	152 451	136 918	105 382	114 768	117 622
Servicios de alta tecnología	42 847	50 135	54 236	55 696	58 407	60 321	62 008	65 132	70 042	67 083	66 177	n.d.
Total	217 491	220 087	219 587	217 972	223 426	223 979	235 224	244 520	234 012	195 320	203 910	n.d.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 61. Valor de la producción de bienes de alta tecnología en España por grupos de productos (2010 y 2011)

	Valor de la producción (millones de euros)		Δ 2010-2011	Porcentaje de los productos de alta tecnología	Porcentaje de la producción industrial	
	2010	2011 ^(a)	(%)	2011	2010	2011
1. Construcción aeronáutica y espacial	605	568	-6,1	6,58	0,17	0,15
2. Maquinaria de oficina y equipo informático	89	95	7,0	1,10	0,02	0,02
3. Material electrónico; equipos y aparatos de radio, tv y comunicación	2 352	1 999	-15,0	23,16	0,65	0,52
4. Productos farmacéuticos	2 040	2 087	2,3	24,18	0,57	0,55
5. Instrumentos científicos	970	876	-9,7	10,15	0,27	0,23
6. Maquinaria y material eléctrico	153	166	8,8	1,92	0,04	0,04
7. Productos químicos	1 216	1 616	32,9	18,72	0,34	0,42
8. Maquinaria y equipo mecánico	624	712	14,2	8,25	0,17	0,19
9. Armas y municiones	615	512	-16,7	5,94	0,17	0,13
Total productos de alta tecnología	8 663	8 633	-0,3	100,00	2,41	2,26
Total producción industrial	359 807	382 381	6,3		100,00	100,00

^(a) Valores provisionales.

Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Tabla 62. Valor añadido de los sectores de alta tecnología en España, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Millones de euros corrientes												
Sector manufacturero: tecnología alta	6 659	7 172	6 234	6 458	6 314	6 778	7 417	7 805	7 803	6 778	7 203	6 749
Sector manufacturero: tecnología media-alta	26 675	27 045	28 538	29 630	30 894	31 011	33 445	35 074	31 952	25 397	27 978	27 878
Servicios de alta tecnología	17 275	20 479	23 857	25 695	27 388	28 748	30 877	33 517	35 019	34 406	33 863	n.d.
Total	50 609	54 697	58 630	61 783	64 597	66 538	71 739	76 397	74 775	66 581	69 044	n.d.
Millones de euros constantes 2005												
Sector manufacturero: tecnología alta	8 191	8 468	7 052	7 012	6 591	6 778	7 122	7 257	7 088	6 150	6 510	6 042
Sector manufacturero: tecnología media-alta	32 811	31 931	32 283	32 171	32 249	31 011	32 115	32 614	29 022	23 046	25 287	24 957
Servicios de alta tecnología	21 248	24 178	26 988	27 899	28 589	28 748	29 650	31 166	31 808	31 220	30 606	n.d.
Total	62 250	64 577	66 323	67 082	67 429	66 538	68 887	71 038	67 917	60 417	62 402	n.d.

n.d.: No disponible.

Fuente: "Indicadores de Alta Tecnología 2011". INE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

VIII. Información numérica

Tabla 63. Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España, en millones de euros corrientes (2000-2011)

Años	Importación (M)	Exportación (X)	Cobertura X/M %
1995	20 323	14 051	69,1
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
2008	64 576	38 811	60,1
2009	42 622	32 606	76,5
2010	48 243	37 770	78,3
2011	47 037	43 876	93,3

Fuente: "DataComex. Estadísticas del comercio exterior español". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2012). Último acceso: abril 2013.

Tabla 64. Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España. Evolución del ratio de cobertura, exportaciones en porcentaje de las importaciones (2000-2011)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Bienes de equipo	69,14	60,20	61,82	64,50	64,08	61,58	58,89	60,02	59,12	60,00	76,50	78,29	93,28
Maquinaria industrial	63,69	54,51	56,59	57,98	55,68	52,83	50,31	53,72	54,77	66,66	82,96	81,87	92,01
Equipo de oficina y telecomunicación	45,65	34,56	37,44	34,41	37,18	31,20	26,90	20,57	14,29	12,27	24,49	25,03	24,98
Material de transporte	142,74	95,34	107,91	124,30	122,90	122,62	104,45	115,49	133,46	140,67	209,13	160,10	238,78
Otros bienes de equipo	67,87	72,37	67,97	68,42	67,34	65,50	66,71	67,23	70,08	74,47	77,28	88,13	100,93

Fuente: "DataComex. Estadísticas del comercio exterior español". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2012). Último acceso: abril 2013.

Productividad - Comparación internacional

Tabla 65. Evolución de las tasas interanuales de productividad del trabajo en los períodos 1995-2000 y 2001-2011

	1995-2000	2001-2011	Diferencia
Alemania	1,9	1,2	-0,7
Australia	2,3	1,1	-1,2
Canadá	1,9	0,9	-1,1
Corea	5,4	4,5	-0,9
España	0,6	1,0	0,4
Estados Unidos	2,0	1,8	-0,2
Zona Euro	2,1	1,0	-1,1
Finlandia	2,7	1,4	-1,3
Francia	2,1	0,9	-1,2
G7	2,1	1,5	-0,6
Holanda	1,5	1,2	-0,3
Irlanda	4,9	2,8	-2,1
Israel	0,8	1,2	0,5
Italia	1,2	0,1	-1,1
Japón	2,0	1,7	-0,3
OCDE	2,3	1,5	-0,8
Polonia	6,1	3,2	-2,9
Portugal	3,2	1,2	-2,0
Reino Unido	2,4	1,5	-0,8
Rusia	0,3	3,9	3,6
Suecia	2,5	1,7	-0,8
Suiza	1,6	0,9	-0,7

Fuente: "STAT Database". OCDE (2013) y elaboración propia. Último acceso: abril 2013.

Presupuestos públicos para la innovación - España

Tabla 66. España. Presupuestos Generales del Estado para I+D (Política de gasto 46), en millones de euros corrientes (2000-2013)

Años	Total	Excluido el Capítulo VIII
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	9 428,0	4 238,0
2009	9 662,0	4 176,0
2010	9 271,0	3 572,0
2011	8 586,0	3 390,0
2012	6 386,9	2 633,0
2013	5 925,8	2 267,0

Fuente: Fuente: "Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2013". Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2012) 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 para 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 un panel de expertos.

El carácter permanente de esta consulta permite el cálculo de indicadores y de un índice sintético de tendencias anual, elaborado mediante la agregación de los indicadores de tendencias

obtenidos de la consulta (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.

Los problemas y tendencias se agregan 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 estas 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 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.
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.

I. Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de 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 esta 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 2012

Para la elaboración de este índice se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. Determinación de los indicadores de tendencias

Estos indicadores (tabla AI.1) 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). En consecuencia, serán inferiores a 1 si se observa una situación de retroceso, y superiores a 1 si se observa una tendencia positiva.

Tabla AI.1. Indicadores de tendencias

Tendencias	Media (a)	Indicadores (a/3)
T1	1,828	0,609
T2	1,500	0,500
T3	2,328	0,776
T4	2,938	0,979
T5	2,813	0,938
T6	2,688	0,896
T7	2,438	0,813
T8	2,688	0,896
T9	2,688	0,896
T10	3,344	1,115
Media general	2,525	

2. Cálculo de coeficientes de ponderación en función de 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 (sobre la hipótesis de proporcionalidad) una intensidad media por componentes semiagregados (empresa, administración y entorno), que se normaliza, en este caso (tabla AI.2), en relación a la media general de los problemas (3,697). Estos valores normalizados sirven para establecer el peso relativo de cada componente semiagregado en el total.

Tabla AI.2. Intensidad media por componentes semiagregados

	Media de problemas de cada componente (a)	Media normalizada (a/b)	Coeficientes (c/d=f)
EMPRESA	3,732 (a)	1,010 (c)	0,338 (f)
AA. PP.	3,707 (a)	1,003 (c)	0,335 (f)
ENTORNO	3,619 (a)	0,979 (c)	0,327 (f)
	3,697 (b)	2,991 (d)	1,000

En la tabla AI.2, el valor de, por ejemplo, la media normalizada para los problemas relacionados con la empresa, se obtiene como sigue: la media de este grupo de problemas es de 3,732 (valores entre 1, problema sin importancia y 5, problema de suma importancia); normalizada a la media general (3,697) es de 1,010. El peso de los problemas de la empresa sobre el total de los problemas del sistema español de innovación es del 33,8% (1,010/2,991), el de las administraciones públicas el 33,5% y el del entorno el 32,7%, 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 AI.3.

Tabla AI.3. Ponderaciones según el número de tendencias en cada componente semiagregado

Agentes del sistema de innovación	N.º de tendencias (e)	Coeficiente (f)	Coeficiente de ponderación de las tendencias (f/e)
EMPRESA (T3, T7, T8, T9)	4	0,338	0,084
AA. PP. (T1, T2, T10)	3	0,335	0,112
ENTORNO (T4, T5, T6)	3	0,327	0,109
	10	1,000	

3. Cálculo del índice sintético de tendencias Cotec 2012

El índice sintético de tendencias de Cotec (tabla AI.4) 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 AI.4. Índice sintético de tendencias

Tendencias	Indicadores de tendencias a/3 (A)	Coeficiente de ponderación de las tendencias f/e (B)	A x B
T1	0,609	0,112	0,068
T2	0,500	0,112	0,056
T3	0,776	0,084	0,065
T4	0,979	0,109	0,107
T5	0,938	0,109	0,102
T6	0,896	0,109	0,098
T7	0,813	0,084	0,069
T8	0,896	0,084	0,076
T9	0,896	0,084	0,076
T10	1,115	0,112	0,125
Índice sintético de tendencias Cotec 2012			0,841

El valor calculado del índice sintético Cotec en esta decimo-séptima encuesta del panel de expertos es de 0,841.

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 (0,841) expresa el pesimismo del panel de expertos ante la futura evolución del sistema español de innovación durante 2013.**

4. Comparación con los índices calculados en años anteriores

Tal como se ha explicado en el capítulo V del presente informe, se decidió en 2002 incorporar nuevos expertos al panel y añadir nuevos problemas y tendencias en el cuestionario propuesto, 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, 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 los diecisiete años en los que se ha realizado la encuesta del panel de expertos de Cotec (tabla AI.5), la tendencia de la evolución del sistema español de innovación pasó por un primer ciclo desde un marcado pesimismo (0,939) en 1996 a cierto optimismo (1,127) en 1999 para retornar a una percepción de deterioro a comienzos de la década pasada, 2001 (0,970) y 2002 (0,898). En 2003 se aprecia el inicio de un segundo ciclo con la vuelta a las expectativas positivas registrándose destacadas alzas hasta 2007; desde esa fecha las apreciaciones de deterioro van acentuándose, hasta alcanzar en 2012 el registro más bajo de todo el período observado.

Tabla AI.5. Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación, 1996-2012

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Índice (inicial)	0,939	1,007	1,082	1,127	1,061	0,970	0,898											
Índice (1996=100)	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	0,928	0,899	0,848	0,841
							Índice base 100 = 2002	100,0	106,3	104,9	111,3	110,9	112,1	102,9	96,5	93,5	88,1	87,4

II. Índice de cuadros

1	El Cuadro de Indicadores de la Unión por la Innovación	46
2	La competitividad en el mundo según el Foro Económico Mundial (Foro de Davos)	50
3	La competitividad en el mundo según IMD internacional	53
4	La propiedad industrial como herramienta estratégica para la internacionalización de la empresa	58
5	Universidad, universitarios y productividad en España	60
6	Valorando el capital natural	67
7	Clasificación de las tecnologías verdes	72
8	El capital riesgo en España	100
9	La inversión empresarial en I+D	102
10	La convergencia tecnológica de las ciencias de la vida, la física y la ingeniería	104
11	La tercera revolución industrial	106
12	El presupuesto de la Política de gasto 46	114
13	Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación	118
14	Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016)	121
15	Actuaciones CDTI en apoyo a las empresas de base tecnológica	125
16	Actividades del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	126
17	El Consejo Europeo de Investigación	129
18	El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT)	132
19	Política de cohesión 2014-2020	136

III. Índice de tablas

PRIMERA PARTE: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

0.1	Principales indicadores del sistema español de innovación según el INE en 2000, 2005, 2010 y 2011	17
0.2	Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE, 2010	19

Capítulo II. Innovación, sociedad y pymes

II.1	Resumen de algunas áreas de oportunidad para la innovación verde	83
------	--	----

Capítulo III. Tecnología y empresa

III.1	Distribución de las empresas con actividades de I+D según su tamaño, 2011	92
-------	---	----

Capítulo IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

IV.1	Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para el año 2013. Resumen por políticas. Área de gasto 4. Actuaciones de carácter económico (en millones de euros)	113
IV.2	Recursos aprobados en 2011 en el Plan Nacional de I+D (2008-2011), en miles de euros	123
IV.3	Ayudas concedidas para las acciones estratégicas por tipología (en miles de euros y porcentaje), 2011	124
IV.4	Retornos 2012 (datos provisionales)	135

Capítulo V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

V.1	Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación	145
-----	---	-----

Capítulo VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

VI.1	Muestra de empresas. Año 2011	147
VI.2	Resumen de la evolución temporal de las muestras	148
VI.3	Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con 200 o más trabajadores	149
VI.4	Tasa de crecimiento del empleo. Empresas con gastos en I+D interna	149
VI.5	Tasa de crecimiento de las ventas	150
VI.6	Tasa de crecimiento de los gastos de innovación	150
VI.7	Tasa de crecimiento de los gastos en I+D interna	151
VI.8	Intensidad de los componentes del gasto en innovación. Empresas con 200 o más trabajadores	152
VI.9	Intensidad de los componentes del gasto en innovación. Empresas con gastos en I+D interna	153
VI.10	Proporción de empresas con innovación de producto y proceso	153

SEGUNDA PARTE: INFORMACIÓN NUMÉRICA

Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

1	Datos de la situación de España, de los países de la OCDE y China (2010)	161
---	--	-----

Gasto en I+D - España

2	España. Gasto interno total en actividades de I+D, por sector de ejecución, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)	162
3	España. Gasto interno total en I+D, por habitante y en porcentaje del PIB, por sector de ejecución (2000-2011)	162
4	España. Gasto empresarial en I+D en euros corrientes, y su distribución entre gastos corrientes y de capital (2000-2011)	163
5	España. Gasto total en I+D por comunidades autónomas en millones de euros (2000-2011)	164
6	España. Gasto total en I+D en porcentaje del PIB regional por comunidades autónomas (2000-2011). PIB base 2000 hasta 2008 y base 2008 a partir de 2009	165
7	España. Gasto total en I+D por comunidades autónomas en porcentaje del total nacional (2000-2011)	166
8	España. Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas, en euros por habitante (2000-2011)	167

III. Índice de tablas

9	España. Ejecución y financiación de la I+D por sector institucional, en millones de euros (2011)	168
10	España. Gasto interno total en I+D, por sector de financiación, en millones de euros corrientes (2000-2011)	168
11	España. Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público y el sector privado, índice 100 = 2000 (2000-2011)	169
12	España. Distribución regional del gasto en I+D ejecutado por el sector privado, en porcentaje sobre el total del gasto en I+D del mismo (2000-2011)	169
13	España. Evolución de la distribución del gasto en I+D ejecutado por el sector privado por regiones, en millones de euros corrientes (2000-2011)	169
14	España. Evolución por regiones del peso del gasto en I+D ejecutado por las empresas e IPSFL sobre el total del gasto regional (2000-2011)	170
15	España. Gasto ejecutado en I+D según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según regiones (2011)	171
16	España. Gasto ejecutado en I+D según regiones y entes ejecutores. Distribución porcentual del gasto según organismos ejecutores (2011)	172
17	España. Gastos en I+D interna por sector de actividad y tamaño de la empresa en miles de euros (2011)	173
18	España. Gastos en I+D interna y ejecutada por servicios de I+D por sector de actividad en miles de euros (2011)	174

Gasto en I+D – España y comparación internacional

19	Evolución del gasto total en I+D para España y los CINCO, en millones de dólares PPC (2000-2011)	175
20	Gasto interno total en I+D en porcentaje del PIBpm para España, los CINCO, UE-27, Australia, Canadá, China, Corea, EE. UU., Japón, y OCDE (2000-2011)	175
21	Evolución del gasto total en I+D por habitante, para España y los CINCO, en dólares PPC (2000-2011)	176
22	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público y privado en España, los CINCO y OCDE, en dólares PPC, índice 100 = 2000 (2000-2011)	176
23	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, los CINCO y OCDE, en millones de dólares PPC (2000-2011)	177
24	Evolución del gasto en I+D ejecutado por las empresas en España, los CINCO, la UE-27, Australia, Canadá, China, Corea, EE. UU., Japón, y OCDE, en porcentaje del PIB (2000-2011)	177
25	Gasto empresarial de I+D por segmentos de tamaño en España, los CINCO, Australia, Canadá, Corea, EE. UU. y Japón en millones de dólares PPC (2010)	178
26	Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, los CINCO y la OCDE, en millones de dólares PPC (2000-2011)	178
27	Gasto en I+D ejecutado por el sector público en España, los CINCO, UE-27, Australia, Canadá, China, Corea, EE. UU., Japón y OCDE en porcentaje del PIB (2000-2011)	179

Actividad innovadora - España

28	Actividades CNAE-2009 de las empresas sobre las que el INE realiza la encuesta de innovación tecnológica	180
29	Evolución de la innovación en las empresas (2000-2011)	181
30	Gastos totales en actividades innovadoras por sector de actividad y tamaño de la empresa en miles de euros (2011)	182
31	Sectores más innovadores por comunidades autónomas (2011)	183

Recursos humanos para la I+D - España

32	España. Personal e investigadores empleados en actividades de I+D (2000-2011)	183
33	España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por sector de ejecución (2000-2011)	183
34	España. Investigadores, en EJC, por sector de ejecución (2000-2011)	185
35	España. Personal empleado en actividades de I+D, en EJC, por comunidades autónomas (2000-2011)	185

Recursos humanos para la I+D – España y comparación internacional

36	Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, en España y los CINCO (2000-2011)	186
37	Evolución del número de personas dedicadas a actividades de I+D, en EJC, por cada 1000 empleados en España y los CINCO (2000-2011)	186
38	Evolución del número de investigadores (en EJC) en España y los CINCO (2000-2011)	187
39	Evolución del número de investigadores (en EJC) sobre el total del personal de I+D (en EJC) en España y los CINCO (2000-2011)	187
40	Evolución del gasto medio por empleado en I+D, en EJC, en España y los CINCO, en miles de dólares PPC (2000-2011)	188
41	Evolución del gasto medio por investigador, en EJC, en España y los CINCO, en miles de dólares PPC (2000-2011)	188

Educación – España y comparación internacional		
42	Evolución del alumnado matriculado en enseñanza universitaria y niveles equivalentes en España, cursos 2000-2001 a 2010-2011	189
43	Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado como mínimo la educación secundaria superior en España y los CINCO (2000-2011)	189
44	Porcentaje de graduaciones en educación superior (niveles ISCED 1997 5-6) respecto a la población de edades entre 20 y 29 años en España y los CINCO (2000-2010)	190
45	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 y los CINCO (2000-2010)	190
46	Gasto público en educación en España y los CINCO, en porcentaje del PIB (2000-2009)	191
47	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (HRST) en España y los CINCO, en porcentaje de la población activa de entre 25 y 64 años (2000-2011)	191
Producción científica – España y comparación internacional		
48	Producción científica real española, de los países de Europa Occidental y del mundo en "Scopus" (1996-2011)	192
49	Artículos científicos, en total y por millón de habitantes, cuota mundial en porcentaje sobre el total y porcentajes de incremento (2000 y 2011)	193
50	Calidad relativa de la producción científica de los 25 países con mayor producción en 2007. Citas medias por documento producido en 2007 en el período 2007-2011 y reparto porcentual del impacto interno y externo de las mismas	194
51	Distribución por áreas temáticas de la producción científica española y de los países de Europa Occidental en revistas internacionales e índice de especialización relativa de España en relación con Europa Occidental ("Scopus", 2007-2011)	195
Patentes – España y comparación internacional		
52	Solicitudes y concesiones de patentes por vía nacional a residentes en España, por comunidades autónomas, y en relación con el número de habitantes (2011)	196
53	Evolución de las solicitudes de patentes por la vía nacional	196
54	Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España (2000-2011)	197
55	Evolución de las concesiones de patentes con efectos en España (2000-2011)	197
56	Familias de patentes triádicas por millón de habitantes (2000 y 2010)	198
Alta tecnología - España		
57	Sectores de tecnología alta y media-alta	199
58	Ratio de cobertura del comercio exterior de productos de alta tecnología (exportaciones en porcentaje de las importaciones)	199
59	Gasto en I+D interna de los sectores de alta tecnología en España, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)	200
60	Volumen de negocio en el sector de alta tecnología en España, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)	200
61	Valor de la producción de bienes de alta tecnología en España por grupos de productos (2010 y 2011)	201
62	Valor añadido de los sectores de alta tecnología en España, en millones de euros corrientes y constantes 2005 (2000-2011)	201
63	Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España, en millones de euros corrientes (2000-2011)	202
64	Comercio exterior de la industria de bienes de equipo en España. Evolución del ratio de cobertura, exportaciones en porcentaje de las importaciones (2000-2011)	202
Productividad – Comparación internacional		
65	Evolución de las tasas interanuales de productividad del trabajo en los períodos 1995-2000 y 2001-2011	203
Presupuestos públicos para la innovación - España		
66	España. Presupuestos Generales del Estado para I+D (Política de gasto 46), en millones de euros corrientes (2000-2013)	204
ANEXO		
Elaboración de un índice Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación		
Al.1	Indicadores de tendencias	208
Al.2	Intensidad media por componentes semiagregados	209
Al.3	Ponderaciones según el número de tendencias en cada componente semiagregado	209
Al.4	Índice sintético de tendencias	209
Al.5	Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación, 1996-2012	210

IV. Índice de gráficos

Principales indicadores y referencias nacionales e internacionales

0.1	Gasto y esfuerzo en I+D y gasto en I+D y PIB per cápita de España, países de la OCDE y China en 2010	18
Capítulo I. Tecnología y competitividad		
I.1	Evolución del gasto total de I+D en España (índice 100 = 2000)	21
I.2	Evolución en España de los gastos internos de I+D por sector de ejecución en euros constantes 2005 (índice 100 = 2000)	22
I.3	Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España en 2000, 2009, 2010 y 2011	22
I.4	Gasto en I+D de las comunidades autónomas en porcentaje del total nacional en 2001 y 2011	22
I.5	Gasto en I+D por comunidades autónomas en porcentaje del PIB regional en 2011. (Entre paréntesis datos de 2010). PIB base 2008	23
I.6	Gasto interno en I+D por habitante por comunidades autónomas en 2011 (euros por habitante)	23
I.7	Evolución comparada del gasto total de I+D en España y los CINCO, 2000-2010 (índice 100 = 2000)	23
I.8	El esfuerzo en I+D en los países industrializados. Gasto total en I+D en porcentaje del PIBpm en 2000, 2008, 2009 y 2010	24
I.9	Gasto total en I+D por habitante en España y los CINCO (en \$PPC) en 2000, 2008, 2009 y 2010	24
I.10	Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total) en España y los CINCO, 2010	24
I.11	Distribución del gasto interno en I+D en España, por sectores de financiación y de ejecución (en porcentaje del total), 2011	25
I.12	Distribución de las diferentes fuentes de financiación de la I+D en España por sector de ejecución, 2011	26
I.13	Distribución de los gastos en I+D ejecutados por los distintos sectores en España por fuentes de financiación, 2011	26
I.14	Evolución del personal (en EJC) empleado en actividades de I+D por sectores en España (índice 100 = 2000)	27
I.15	Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España en 2000, 2009, 2010 y 2011	27
I.16	Personal (en EJC) en I+D por comunidades autónomas, 2000 y 2011 (en porcentaje sobre el total de empleo)	28
I.17	Evolución del número de ocupados en I+D (en EJC) por cada mil empleados en España y los CINCO en 2000, 2008, 2009 y 2010	28
I.18	Investigadores de los sectores público y privado por 1000 empleados en España y los CINCO. Año 2010	28
I.19	Distribución del número de investigadores (en EJC) por sector de ejecución en España y los CINCO, 2010 (en porcentaje del total)	29
I.20	Evolución del gasto medio por investigador (en EJC) en España y los CINCO en 2000, 2008, 2009 y 2010 (en miles de \$PPC)	29
I.21	Porcentaje de la población española de 18 a 24 años que no ha completado el nivel de educación secundaria (segunda etapa) y que no sigue ningún tipo de educación o formación posterior, 2000-2011	30
I.22	Evolución de la tasa bruta de escolaridad de la enseñanza universitaria en España, cursos 2003-04 a 2010-2011	30
I.23	Evolución de la distribución de alumnos de 1er y 2º ciclo por rama de enseñanza en España, cursos 2003-04 a 2010-2011	30
I.24	Evolución de la distribución de alumnos de grado por rama de enseñanza en España, cursos 2008-09 a 2010-2011	30
I.25	Evolución de la distribución porcentual de la población de 16 o más años por estudios terminados en España, 2000-2010	31
I.26	Porcentaje de jóvenes entre 18 y 24 años que no ha completado la segunda etapa de educación secundaria y no sigue ningún tipo de estudio o formación en España y los CINCO, 2000, 2009, 2010 y 2011	31
I.27	Porcentaje de población entre 25 y 64 años que ha completado, al menos, la educación secundaria superior en España y los CINCO en 2000, 2009, 2010 y 2011	31
I.28	Graduados en educación superior (ISCED 5-6), en las áreas de ciencias, matemáticas y computación, ingeniería, producción y construcción, en España y los CINCO (porcentaje de graduaciones en todas las áreas), 2000, 2008, 2009 y 2010	32
I.29	Porcentaje de la población de 25 a 64 años participando en educación y formación en España y los CINCO en 2000, 2009, 2010 y 2011	32
I.30	Porcentaje de participación en formación profesional inicial en España y los CINCO, 2000 y 2010	32
I.31	Gasto público en educación en España y los CINCO en porcentaje del PIB, 2000, 2007, 2008 y 2009.	33
I.32	Recursos humanos en ciencia y tecnología (HRST) en España y los CINCO en porcentaje de la población activa entre 25 y 64 años en 2000, 2009, 2010 y 2011	33
I.33	Evolución temporal de la producción científica española en Scopus y porcentaje de la producción mundial, 2000-2011	34

IV. Índice de gráficos

I.34	Cuota mundial de artículos científicos de la UE-28 y los países del mundo con mayor producción, 2001 y 2011	34
I.35	Artículos científicos por millón de habitantes en los países del mundo más productivos, 2001 y 2011	34
I.36	Calidad relativa de la producción científica de los 25 países con mayor producción en 2007. Citas medias por documento producido en 2007 en el período 2007-2011 y reparto porcentual del impacto interno y externo de las mismas	35
I.37	Distribución de la producción científica española e impacto normalizado de la misma por sectores, 2007-2011	35
I.38	Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas	36
I.39	Evolución de las solicitudes de patentes con efectos en España (índice 100 = 2000)	37
I.40	Evolución de solicitudes de patentes europeas e internacionales (PCT) de origen español, 2000-2011	37
I.41	Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (alta producción), 2000 y 2010	38
I.42	Distribución de las patentes triádicas concedidas en porcentaje del total mundial (baja producción), 2000 y 2010	38
I.43	Familias de patentes triádicas por millón de habitantes, 2000 y 2010	38
I.44	Patentes triádicas por millón de habitantes en comparación con el gasto en I+D en porcentaje del PIB 2010	39
I.45	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 (EJC) en I+D sobre el total de las empresas, 2000-2011	39
I.46	Gasto en I+D interna en los sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología y en el sector servicios de alta tecnología (en millones de euros constantes 2005), 2000-2011	40
I.47	Gasto en I+D interna de los subgrupos de sectores de alta tecnología (millones de euros en porcentaje del volumen de negocios), 2000-2011	40
I.48	Volumen de negocio en los sectores de alta y media-alta tecnología (millones de euros constantes 2005), 2000-2011	40
I.49	Valor de la producción en los sectores de alta y media-alta tecnología como porcentaje del total de la industria, 2010-2011	41
I.50	Ocupados en sectores de media-alta y alta tecnología sobre el total de ocupados en 2011	41
I.51	Evolución de las importaciones y exportaciones españolas de bienes de equipo (índice 100 = 2000)	41
I.52	Evolución del ratio de cobertura de los bienes de equipo en España (exportaciones en porcentaje de las importaciones) entre 2000 y 2011	42
I.53	Ratio de cobertura del comercio exterior de bienes de equipo (exportaciones en porcentaje de las importaciones) por comunidades autónomas, 2011	42
I.54	Evolución de los ratios de cobertura del comercio exterior de alta tecnología y del comercio exterior total de España, 2000-2011	42
I.55	Evolución del comercio exterior español de productos de alta tecnología, en millones de euros, 2000-2011	43
I.56	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, 2011	44
I.57	Evolución de las exportaciones de alta tecnología de la UE-27 y de España, 2007-2011 (2007 = 100)	44
I.58	Exportaciones españolas de alta tecnología en 2011 como porcentaje del total de la UE-27 (eje x) y cambio en puntos porcentuales respecto a 2010 (eje y)	44
I.59	Evolución de las tasas interanuales de crecimiento de la productividad del trabajo en los períodos 1995-2000 y 2001-2011	45

Capítulo II. Innovación, sociedad y pymes

II.1	Evolución en los últimos años de algunos parámetros relacionados con el capital natural	66
II.2	Porcentaje de hogares que han invertido en medidas de ahorro entre 2000 y 2010 en función de las políticas de precio	68
II.3	Esquema conceptual de las inversiones necesarias en la transición hacia el crecimiento verde	69
II.4	Disciplinas tecnológicas de las publicaciones científicas mencionadas en las patentes verdes (en % sobre el total de menciones a publicaciones científicas en las patentes), 2000-2007	73
II.5	Número total de solicitudes de patentes PCT en tecnologías verdes, 2000 y 2009	74
II.6	Número de solicitudes de patentes PCT en tecnologías verdes por países, 2009	74
II.7	Número de solicitudes de patentes PCT de origen español publicadas en el sector de tecnologías verdes (2000-2009)	74
II.8	Distribución porcentual de las solicitudes de patentes PCT de origen español en el sector de tecnologías verdes publicadas entre 2000 y 2009 por tipo de tecnología	75
II.9	Reparto del consumo de energía final en el mundo por tipo, 2010	75
II.10	Estimación del porcentaje de energía eléctrica mundial producido con tecnologías renovables frente al total, 2011	75
II.11	Evolución de la capacidad instalada en energía solar fotovoltaica, 1995-2011	76
II.12	Principales países del mundo por capacidad instalada de producción de energía eléctrica fotovoltaica, en porcentaje sobre el total mundial, 2011	76
II.13	Cuota de mercado mundial de los principales fabricantes de paneles fotovoltaicos, 2011	76
II.14	Evolución de la capacidad instalada en energía eólica, 1996-2011	77
II.15	Principales países del mundo por capacidad instalada de producción de energía eólica, 2010 y 2011	77

II.16	Cuota de mercado mundial de los principales fabricantes de turbinas eólicas, 2011	77
II.17	Evolución de la producción mundial de <i>pellets</i> de madera, 2000-2011	78
II.18	Evolución de la producción mundial de etanol y biodiesel, 2000-2011	78

Capítulo III. Tecnología y empresa

III.1	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por el sector privado en España (índice 100 = 2000)	87
III.2	Evolución de la distribución regional del gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial en 2000, 2009, 2010 y 2011 (en porcentaje del gasto total nacional de las empresas en I+D)	88
III.3	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial español por comunidades autónomas, en euros corrientes; índice 100 = 2000	88
III.4	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 2008), 2011. Entre paréntesis datos 2010	88
III.5	Peso del gasto empresarial en I+D por comunidades autónomas (porcentaje sobre el total de cada región), 2011	89
III.6	Gastos de las empresas en I+D interna y ejecutada por servicios de I+D por sectores en porcentaje del total, 2011	89
III.7	Gasto en I+D interna y contratada por sector industrial en miles de euros, 2011	90
III.8	Gasto interno en I+D, según sector productivo y tamaño de la empresa, 2011	91
III.9	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por las empresas en España, los CINCO y la OCDE 2000-2010 (en dólares PPC; índice 100 = 2000)	93
III.10	Tendencias en el desarrollo del gasto empresarial en I+D en porcentaje del PIB, 2000, 2008, 2009 y 2010	93
III.11	Distribución del gasto en I+D por sectores público y privado, 2010	94
III.12	Peso de las pymes en el gasto empresarial de I+D en 2010 (porcentaje)	94
III.13	Empresas innovadoras en porcentaje del total de las empresas del sector, 2009-2011	95
III.14	Gasto en actividades innovadoras, según sector productivo y tamaño de la empresa, 2011	96
III.15	Gastos totales en actividades para la innovación. Distribución porcentual por actividades innovadoras, 2011	97
III.16	Cooperación en innovación en el período 2009-2011 según tipo de interlocutor. Empresas EIN que realizaron este tipo de cooperación, en porcentaje de las 6 273 empresas que han cooperado en innovación, (entre paréntesis datos en el período 2008-2010)	97
III.17	Porcentaje del total de empresas que mencionan cada uno de los factores que dificultan la innovación o influyen en la decisión de no innovar, 2006-2011	98
III.18	Intensidad de innovación (eje x) y porcentaje de cifra de negocio en productos nuevos y mejorados (eje y) por comunidades autónomas, 2011	98
III.19	Financiación del gasto privado en I+D según origen de los fondos, 2001-2011	99

Capítulo IV. Políticas de ejecución y financiación de la innovación

IV.1	Evolución del gasto interno en I+D ejecutado por el sector público en España (índice 100 = 2000)	109
IV.2	Evolución de la distribución de los gastos totales en I+D ejecutados por el sector público y las empresas entre 2000 y 2011 en España	110
IV.3	Gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas (en porcentaje del total nacional), 2011	110
IV.4	Gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional), 2011	110
IV.5	Gasto en I+D ejecutado en las comunidades autónomas por los centros de I+D de la Administración y por la enseñanza superior (en porcentaje del PIB regional, base 2008), 2011	111
IV.6	Gasto en I+D ejecutado por el sector público por comunidades autónomas (en porcentaje del total de cada región), 2011	111
IV.7	Evolución del gasto en I+D ejecutado por el sector público en España y los CINCO entre 2000 y 2010 en dólares PPC (índice 100 = 2000)	112
IV.8	Gastos en I+D ejecutados por el sector público en porcentaje del PIB, 2000, 2008, 2009 y 2010	112
IV.9	Créditos finales y obligaciones reconocidas (en millones de euros) de la Política de gasto 46 por programas correspondientes al subsector Estado, 2011, (entre paréntesis el porcentaje de ejecución presupuestaria)	117
IV.10	Créditos finales y obligaciones reconocidas (en millones de euros) de la Política de gasto 46 por programas correspondientes al subsector organismos autónomos y agencias estatales, 2011, (entre paréntesis el porcentaje de ejecución presupuestaria)	117
IV.11	Plan Nacional de I+D (2008-2011). Distribución de los recursos financieros por modalidades, 2011	123
IV.12	Evolución de los retornos españoles del VII Programa Marco (en % sobre el total del presupuesto)	135

Capítulo V. Opiniones de expertos sobre la evolución del sistema español de innovación

V.1	Opiniones sobre problemas del sistema español de innovación (finales de 2012). En porcentaje de los encuestados	141
V.2	Opiniones sobre problemas relacionados con los agentes del sistema español de innovación (finales de 2012). En porcentaje de los encuestados	142
V.3	Opiniones sobre tendencias del sistema español de innovación (finales de 2012). En porcentaje de los encuestados	143

IV. Índice de gráficos

V.4	Opiniones sobre tendencias relacionadas con los agentes del sistema español de innovación (finales de 2012). En porcentaje de los encuestados	144
V.5	Medias de la importancia (gravedad/urgencia) de los problemas a finales de 2011 y 2012	145
V.6	Evolución de las tendencias entre 2010-2011 y entre 2011-2012	145
V.7	Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación	146

Capítulo VI. Panel de innovación tecnológica (PITEC)

VI.1	Producto Interior bruto a precios de mercado (tasas de variación interanual y tasa intertrimestral anualizada, datos CVE)	149
VI.2	Tasas de crecimiento del empleo: comparación entre la Contabilidad Nacional y las dos muestras de empresas PITEC	149
VI.3	Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con 200 o más trabajadores	150
VI.4	Evolución de la intensidad de los gastos en innovación. Empresas con gasto en I+D interna	151
VI.5	Evolución de la intensidad de los gastos en I+D interna. Empresas con 200 o más trabajadores	151
VI.6	Evolución de la intensidad de los gastos en I+D interna. Empresas con gastos en I+D interna	152
VI.7	Variación en las ventas innovadoras: 2009-2011 (puntos porcentuales). Empresas con 200 o más trabajadores	154
VI.8	Variación en las ventas innovadoras: 2009-2011 (puntos porcentuales). Empresas con gastos en I+D interna	154

V. Siglas y acrónimos

AA. EE.	Agencias estatales.
AA. PP.	Administraciones públicas.
AdG	ERC. Advanced Investigators Grant.
ADN	Ácido desoxirribonucleico.
AE	Acción Estratégica.
AGE	Administración General del Estado.
ARN	Ácido ribonucleico.
ASCRI	Asociación Española de Entidades de Capital-Riesgo.
CC. AA.	Comunidades autónomas
CCS	Captura y almacenamiento de carbono.
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial.
CINCO	Alemania, Francia, Italia, Polonia y Reino Unido.
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas.
CoG	ERC. Consolidator Grant.
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
EBT	Empresa de base tecnológica.
EJC	Equivalencia a Jornada Completa.
EE. UU.	Estados Unidos.
EEA	Agencia Europea de Medio ambiente.
EIN	Empresa con innovaciones en curso o no exitosas.
EIT	Instituto Europeo de Innovación y Tecnología.
EPO	Oficina Europea de Patentes.
ERC	Consejo Europeo 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.
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
HRST	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología.
I+D	Investigación y Desarrollo.
I+D+i	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
ICG	Índice de Competitividad Global.
IEA	Agencia Internacional de la Energía.
IET	Informe de búsqueda.
IMD	International Management Development.
INE	Instituto Nacional de Estadística.

V. Siglas y acrónimos

IPR	Derechos de Propiedad Intelectual.
IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines Lucrativos.
ISCED	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.
ISI	Índice Sintético de Innovación.
IUS	Innovation Union Scoreboard.
IVIE	Instituto Valenciano de Investigaciones económicas.
JPO	Oficina Japonesa de Patentes.
KIC	Knowledge and Innovation Communities.
LIA	Línea Instrumental de Actuación.
M US\$	Millones de dólares estadounidenses.
MBO	Management buy-out.
MBI	Management buy in.
MEUR	Millones de euros.
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.
OTRI	Oficina de Transferencia de los Resultados de la Investigación.
PCT	Tratado de Cooperación de Patentes.
PGE	Presupuestos Generales del Estado.
PIB	Producto Interior Bruto.
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de los Resultados de los Alumnos.
PM	Programa Marco.
PN	Programa Nacional.
PoC	ERC. Proof of Concept.
PPC	Paridad de poder de compra.
RIS3	Estrategias para la especialización inteligente.
SIDA	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida.
StG	ERC. Starting Independent Researcher Grant.
SyG	ERC. Synergy Grant.
TIC	Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.
UE	Unión Europea.
UE-27	Los 27 países miembros de la Unión Europea desde 2007.
US\$	Dólar de Estados Unidos de América.
USPTO	Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas.

VI. Bibliografía

ASCRI

- (2012) *Informe Capital Riesgo & Private Equity en España*.

Comisión Europea

- (2013) *Innovation Union Scoreboard 2013*.
- (2012) *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Varios años.
- (2010) *Progress towards the Lisbon objectives in education and training. Indicators and benchmarks*.

Consejo Europeo de Investigación

- (2013) *Presente y futuro del Consejo Europeo de Investigación*.
- (2013) *ERC in a nutshell*.
- (2013-2008) *Annual report*. (Estados de las convocatorias "Starting Independent Researcher Grant", "Advanced Investigators Grant" y "Proof of Concept").

European Patent Office (EPO)

- (2009) *Worldwide patent statistical database*.

EUROSTAT, Portal de las estadísticas europeas (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>).

- (2013) *Labour Force Survey. Education and training statistics*.
- (2013) *Population and social conditions. Education and training statistics*.
- (2013) *Science and technology. Human Resources in Science & Technology statistics*.
- (2013) *Science and technology. High-tech industry and knowledge-intensive services statistics*.

Foro Económico Mundial

- (2011) *The Global Competitiveness Report 2012-2013* (<http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/index.htm>).

IMD

- (2012) *The World Competitiveness Yearbook. 2012* (<http://www.worldcompetitiveness.com/online/Login.aspx>).

VI. Bibliografía

INE (<http://www.ine.es>).

- (2012) *Contabilidad regional de España*.
- (2012) *Estadística de Enseñanza Universitaria*. Varios años.
- (2013) *Indicadores de Alta Tecnología*. Varios años.
- (2012) *Padrón municipal*. Varios años.
- (2012) *Encuesta de Población Activa*. Varios años.
- (2012) *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas*. Varios años.
- (2010) *Encuesta sobre recursos humanos en ciencia y tecnología*. Varios años.
- (2012) *Estadísticas sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D)*. Varios años.

Ministerio de Economía y Competitividad

- (2012) *Memoria de actividades de I+D+i 2011*.

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas

- (2012) *Presupuestos Generales del Estado. Liquidación del presupuesto de 2011*. Volumen I (Estado).
- (2012) *Presupuestos Generales del Estado. Liquidación del presupuesto de 2011*. Volumen II (Organismos).
- (2013) *Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2013*.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

- (2012) Base de Datos DataComex. Estadísticas del comercio exterior español. (<http://datacomex.comercio.es/>).

OCDE (<http://www.oecd.org>).

- (2013) *Main Science & Technology Indicators* Varios años.
- (2013) *Science, technology and R&D statistics*.
- (2013) *STAT Database*.
- (2013) *Patent data base*.
- (2012) *Renewables 2012. Global status report". REN21*
- (2012) *Energy and climate policy*.
- (2011) *Towards green growth*.
- (2011) *Fostering innovation for green growth*.
- (2011) *Greening Household Behaviour: The Role of Public Policy. Encuesta en 10 000 hogares de la OCDE*.
- (2011) *Invention and transfer of environmental technologies*.
- (2011) *Better policies to support eco-innovation*.
- (2010) *Measuring innovation - A new perspective*.
- (2008) *Environmental policy, technological innovation and patents*.

OEPM (<http://www.oepm.es>)

- (2012) *Estadísticas de la Propiedad Industrial (1999-2011)*.

SJR-SCImago

– *Journal & Country Rank* (<http://www.scimagojr.com>).

World Bank

– (2013) *World development indicators*.

World Economic Forum

– (2013) *The green investment report: the ways and means to unlock private finance for green growth*.

AGENCIA CANARIA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y SOCIEDAD DE
LA INFORMACIÓN
AGENCIA DE DESARROLLO ECONÓMICO
DE LA RIOJA
AGENCIA GALLEGA DE INNOVACIÓN
ALMA CONSULTING GROUP
ALMIRALL
ASOCIACIÓN MADRID NETWORK
ATOS
AYUNTAMIENTO DE GIJÓN
AYUNTAMIENTO DE VALENCIA
BBVA
CAJA DE AHORROS Y PENSIONES
DE BARCELONA (LA CAIXA)
CÁMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA
DE MADRID
CLARKE, MODET & Cº
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE DE LA JUNTA DE CASTILLA-
LA MANCHA
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO DE
LA JUNTA DE ANDALUCÍA
CORPORACIÓN MONDRAGON
CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE
ANDALUCÍA
CRISA
DELOITTE
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA
E INNOVACIÓN DEL GOBIERNO DE
ARAGÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE
UNIVERSIDADES
E INVESTIGACIÓN DE LA CONSEJERÍA
DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD
DE MADRID
ENDESA
ESTEVE
EUROCONTROL
EURO-FUNDING ADVISORY GROUP
EVERIS
FERROVIAL CORPORACIÓN
FUNDACIÓN ACS
FUNDACIÓN FOCUS-ABENGOA
FUNDACIÓN FUNDECYT PARQUE CIENTÍFICO
Y TECNOLÓGICO DE EXTREMADURA
FUNDACIÓN LILLY
FUNDACIÓN NEOELECTRA
FUNDACIÓN RAMÓN ARECES
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA
FUNDACIÓN VODAFONE
GAS NATURAL FENOSA
GÓMEZ-ACEBO & POMBO
ABOGADOS
GOOGLE ESPAÑA
GRUPO SPRI

IBERDROLA
IMPIVA
INDRA
INSTITUTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGIÓN
DE MURCIA
KINCUBATOR
LA SEDA DE BARCELONA
LECHE PASCUAL
LOOP BUSINESS INNOVATION
M. TORRES DISEÑOS INDUSTRIALES
MERCADONA
MIER COMUNICACIONES
OHL
PATENTES TALGO
PRICEWATERHOUSECOOPERS
REPSOL
SOLUTEX
TECNALIA
TELFÓNICA
VICINAY CADENAS

**COTEC ES UNA FUNDACIÓN
DE ORIGEN EMPRESARIAL QUE TIENE COMO MISIÓN
CONTRIBUIR AL DESARROLLO DEL PAÍS
MEDIANTE EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EN LA EMPRESA Y EN LA SOCIEDAD ESPAÑOLAS**



Cotec 

Plaza del Marqués de Salamanca 11, 2.º izqda. 28006 Madrid
Teléf.: (34) 91 436 47 74 > Fax: (34) 91 431 12 39 > <http://www.cotec.es>

ISBN 978-84-92933-23-5



9 788492 933235