

**Resumen**

Este trabajo analiza la evolución del gasto público en I+D+i en España desde 2005. En términos agregados y en comparación con las principales economías de la UE, la financiación pública de la I+D en España ha oscilado de forma muy pronunciada y el sistema público sufre problemas de competitividad para captar recursos ajenos. En cuanto al análisis del gasto por CC.AA., se distingue entre inversión pública y privada. No se encuentran muestras de que las CC.AA. converjan entre sí en inversión en I+D pública mientras que, en cambio, hay indicios de que la I+D privada se está polarizando. A partir de este diagnóstico, el trabajo revisa algunas de las mejores prácticas internacionales y realiza propuestas de reforma del sistema español de I+D+i.

*Palabras clave:* gasto público, PGE, I+D+i, sistema nacional innovación, relación público-privada.

**Abstract**

This paper analyzes the evolution of public expenditure and R&D&I in Spain since 2005. In aggregate terms and in relative terms to the main EU countries, public funding for R&D in Spain has oscillated strongly and the public system suffers from fund-raising competitiveness problems from external sources. With regard to R&D investment by regions, the paper distinguishes between the public and private sectors. We do not find evidence of regional convergence in public spending while the private R&D appears to be polarizing across regions. On the basis of this analysis, the paper reviews international best practices and then it offers some proposals for reforming the Spanish R&D&I system.

*Key words:* public spending, Spanish National Budget, R&D&I, national innovation system, public-private relationship.

*JEL classification:* E62, L32, O31, O38.

# GASTO PÚBLICO EN I+D+i EN ESPAÑA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS (\*)

**Ramon XIFRÉ**

*ESCI-Universitat Pompeu Fabra  
Centro Sector Público-Sector Privado, IESE*

**Yulia KASPERSKAYA**

*Universitat de Barcelona*

## I. INTRODUCCIÓN

EL estudio monográfico de la innovación, y por extensión de la I+D+i, en España fue el objeto de los artículos publicados en esta misma revista hace cuatro años. La introducción editorial al número de 2011 opinaba acertadamente que «Ahora bien, reconociendo que se han hecho muchas cosas mal y que quedan otras muchas por hacer, la realidad es que España ha dado en los últimos años un salto fundamental: ha pasado de estar de espaldas al avance tecnológico a desearlo» (PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA, 2011: V).

Las condiciones económicas generales y, particularmente los presupuestos para la I+D+i, han cambiado sustancialmente desde entonces. De hecho, es probable que la mayoría de la sociedad española siga «deseando» una mayor inversión en I+D e innovación porque considere que es una palanca fundamental para reparar la economía española. Lo que resta por ver es si la realidad y las previsiones más razonables sobre el futuro permiten soportar ese deseo.

Este es el objetivo central del presente artículo, que consta de dos partes. En la primera, se revisan las principales magnitudes del gasto público agregado en España, su origen y sus destinos, y se comparan internacionalmen-

te. Y en la segunda, se analiza la distribución del gasto por CC.AA., distinguiendo entre inversión pública y privada, y se exploran los indicios de una posible convergencia interregional.

El trabajo pretende contribuir al debate acerca de las razones por las cuales el sistema español de I+D+i está, en términos generales y salvando todas las excepciones pertinentes, infradesarrollado en relación a las economías de referencia de nuestro entorno. ¿Se explica el retraso principalmente por el comportamiento de los presupuestos públicos –y la particular visión del modelo económico en que estos se sustentan– o hay lugar para que otros factores ejerzan una incidencia destacable? Porque podría darse el caso que existieran ciertas disfunciones en el sistema, tales como limitaciones en la capacidad de absorción de los fondos públicos, rigideces en la gestión de los recursos, dificultades para alcanzar la excelencia, insuficientes sinergias entre el sector público y privado o poca colaboración interregional. Estas disfunciones podrían amplificar los efectos contractivos sobre la actividad investigadora e innovadora generados por las reducciones presupuestarias de los últimos años.

Antes de iniciar el análisis es preciso realizar algunas acotaciones preliminares. En primer lugar,

el gasto público en I+D+i es en general cuantitativamente pequeño pero cualitativamente importante, ya que ocupa un lugar central en los programas de modernización y recuperación económica, tanto en España, en la UE como en la mayoría de economías avanzadas (1).

En segundo lugar, la variable principal que estudia el trabajo es el gasto o inversión en I+D, y sus diversas modalidades y variaciones, pero esta puede llegar a ser una aproximación excesivamente simple para estudiar los complejos procesos de investigación e innovación, tanto en su vertiente tecnológica como no tecnológica y su impacto en la economía en general. La investigación sobre I+D+i es amplia y abarca tanto el estudio de los *inputs* (como es la inversión en I+D+i), los *outputs* (las publicaciones, patentes o ingresos derivados de la I+D+i) y los facilitadores (como las regulaciones o los sistemas educativos). Frente a esta objeción, se puede responder que el interés principal del trabajo es analizar las principales tendencias que definen la *asignación del gasto público* y, para este propósito específico, el gasto en I+D parece una aproximación razonable, atendiendo a la disponibilidad de datos (2). Queda más allá del ámbito de este estudio la importante cuestión de la eficiencia o impacto del gasto público en I+D+i (para una visión panorámica, ver Cotec, 2014). Abordar esta cuestión requiere cierta perspectiva temporal sobre los episodios de aumento o reducción del gasto y queda como tarea pendiente para un futuro próximo.

Finalmente, este trabajo presupone que el marco de análisis apropiado para estudiar las actividades de I+D+i es el «sistema de ciencia y tecnología» (o, de

forma equivalente en este trabajo, «sistema de I+D+i»). Esta noción, introducida por Freeman (1987) y desarrollada por Metcalfe (1995), se ha demostrado muy apropiada, ya que pone de manifiesto las estrechas relaciones que existen entre la esfera pública, la privada, y las condiciones del entorno en las actividades de I+D+i (3).

El trabajo se organiza de la siguiente forma. Después de la introducción, la sección II estudia el gasto público agregado en I+D+i en España, primero centrándose en los Presupuestos Generales del Estado y posteriormente prestando atención al gasto interno efectivo según el INE. En la sección III se realiza el análisis de las inversiones en I+D+i desagregadas territorialmente por CC.AA. Estos datos permiten estudiar la interacción entre el ámbito público y privado y los indicios de convergencia interregional. La sección IV se inicia con una recapitulación de las principales limitaciones del sistema español I+D+i que el análisis ha puesto de manifiesto, revisa algunas de las mejores prácticas internacionales y recomendaciones especialmente pertinentes, como las de Cotec y el panel de expertos ERAC, y propone reformas en cuatro ámbitos fundamentales. El trabajo concluye con la sección V, que pretende extraer las implicaciones más importantes del análisis.

## II. EL GASTO PÚBLICO AGREGADO EN I+D+i EN ESPAÑA

### 1. El gasto público según los PGE

El punto de partida para conocer la dimensión del gasto público en España en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

son los Presupuestos Generales del Estado (PGE). Los PGE representan la principal herramienta de planificación y estrategia en materia de política económica por parte de la Administración General del Estado (AGE) y determinan, en parte, los fondos de los que disponen o emplean otras administraciones públicas (4).

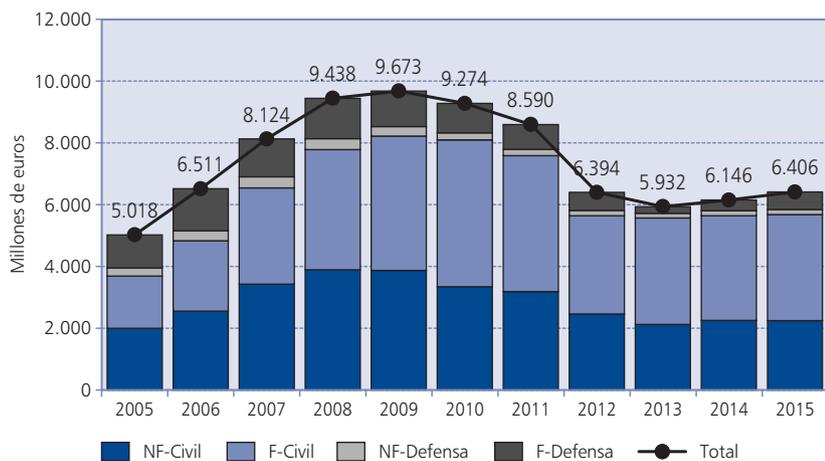
Los PGE recogen una partida específica, la función de gasto (FG) 46, destinada a gastos en I+D+i. Esta partida financia los gastos de los ministerios y otros organismos dependientes de la AGE, como los organismos públicos de investigación (OPI), en I+D+i, civil y militar, y tanto las operaciones no financieras (generalmente subvenciones y otras aportaciones directas sin contrapartida) como las financieras (en la mayoría de los casos, préstamos que deben ser retornados).

El gráfico 1 muestra la evolución de la FG 46 en los PGE desde 2005 hasta 2015 en términos totales y atendiendo a esta doble descomposición. Las cifras se expresan en euros corrientes.

En el gráfico 1 se aprecia que el presupuesto público en I+D creció de forma muy importante hasta 2009, decreció entre 2009 y 2013 y ha registrado incrementos de cerca del 4 por 100 anual, desde entonces. Como resultado, en 2015 el importe de la FG46 es ligeramente inferior al de 2006 en euros corrientes. La principal reducción en el presupuesto se produjo en los PGE de 2012, cuando los créditos en la FG46 se redujeron un 25 por 100 con respecto a los del año anterior.

Además de la reducción en los recursos totales previstos en los PGE, destaca otro hecho relacionado con el tipo de operaciones previstas en el presupuesto, según

**GRÁFICO 1**  
**POLÍTICA DE GASTO 46 EN LOS PGE POR TIPOS: GASTO CIVIL O MILITAR, OPERACIONES FINANCIERAS Y NO FINANCIERAS**



Nota: F – Operaciones financieras, NF – Operaciones no financieras.  
 Fuentes: PGE, COSCE (2015) y elaboración propia.

gastos corrientes, como los gastos de personal (capítulo 1) y los gastos en bienes y servicios (capítulo 2), o bien las inversiones reales (capítulo 6), que se corresponden con los gastos destinados a la adquisición de bienes de capital. Las actividades que se cubren con operaciones no financieras suelen corresponder, por tanto, con el núcleo de funciones que realiza la Administración y su personal. En consecuencia, la absorción de estos fondos por parte del sistema público de I+D+i suele ser completa o casi completa.

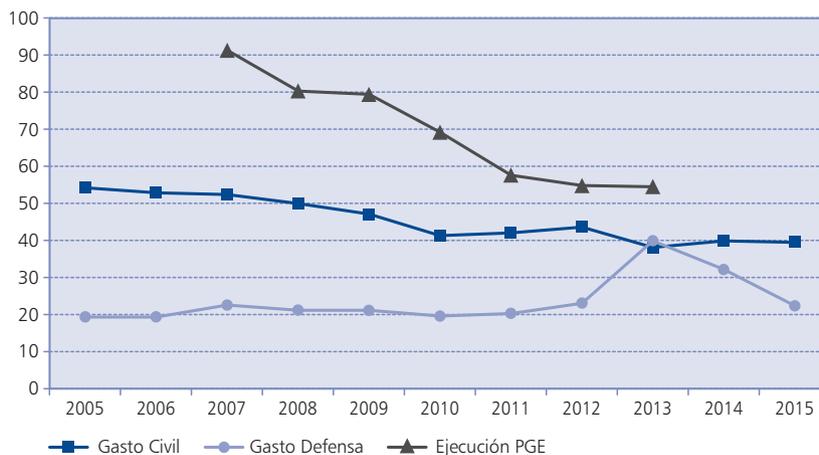
El gráfico 2 muestra los porcentajes que las operaciones no financieras representan en la I+D+i civil y de defensa en la FG46.

En la I+D+i civil, que en promedio representa alrededor del 85 por 100 de la I+D+i total, se ha producido un cambio importante en la composición por tipo de operaciones. En los últimos once años las operaciones no fi-

estas sean financieras y no financieras. La tipología de las operaciones financiadas por los PGE es relevante, porque su incidencia en las actividades de I+D+i es diferente. Las operaciones financieras, recogidas en los capítulos 8 y 9 de los PGE, comprenden aquellos créditos destinados a la adquisición de activos financieros así como la amortización de deudas emitidas, contraídas o asumidas por la AGE. Estos recursos del presupuesto son en gran parte provisiones de fondos que la Administración realiza para conceder préstamos a empresas y personas físicas que participen en convocatorias específicas y cumplan con las condiciones de elegibilidad correspondientes. Por tanto las partidas consignadas para operaciones no financieras tienen una ejecución condicional a que los destinatarios finales de los préstamos y créditos cumplan con los requisitos que establezca la convocatoria o programa de ayudas correspondiente.

En cambio, los fondos consignados como operaciones no financieras cubren principalmente

**GRÁFICO 2**  
**FG 46. FRACCIÓN DE LAS OPERACIONES NO FINANCIERAS SOBRE EL TOTAL EN GASTO CIVIL Y DE DEFENSA. FRACCIÓN EJECUTADA DE LOS CRÉDITOS TOTALES EN LOS PGE**



Fuente: COSCE (2015) a partir de IGAE y elaboración propia.

nancieras en el gasto civil han perdido 15 puntos, pasando del 54,1 por 100 al 39,5 por 100. En cambio, en el caso de la I+D+i de defensa, la parte de los recursos destinados a operaciones no financieras se ha mantenido estable alrededor del 20 por 100 entre 2005 y 2011, creciendo en 2012 y especialmente en 2013 para contraerse posteriormente y llegar el 22,3 por 100 en 2015.

El gráfico 2 también muestra el grado de ejecución presupuestaria de los fondos de I+D+i. Siguiendo con la práctica habitual en estos casos (ver COSCE, 2015), el grado de ejecución presupuestaria se calcula como la parte de los créditos totales que han llegado al estado de tramitación de obligaciones reconocidas; el resto de fondos, incluidos en el presupuesto, pero no ejecutados, pasar a convertirse en remanente de crédito. El grado de ejecución ha decrecido de forma importante entre 2007 y 2013, último año

con datos disponibles en el momento de redactar estas líneas, pasando del 91,4 por 100 al 54,5 por 100. Esta caída está directamente asociada al aumento de la importancia de las operaciones financieras y, probablemente, al deterioro de la situación económica de empresas e individuos que, a su vez, ha provocado una reducción en la demanda solvente de créditos y préstamos para realizar actividades de I+D+i.

Otro aspecto que conviene analizar para valorar adecuadamente la evolución de los PGE es que el tamaño del sistema de I+D+i español, medido de forma básica por el número de investigadores, ha crecido de forma importante mientras los fondos disminuían. En este sentido, el gráfico 3 representa el gasto en I+D+i civil para operaciones no financieras (que se puede considerar como una aproximación razonable del gasto total efectivo a disposición de los investigadores)

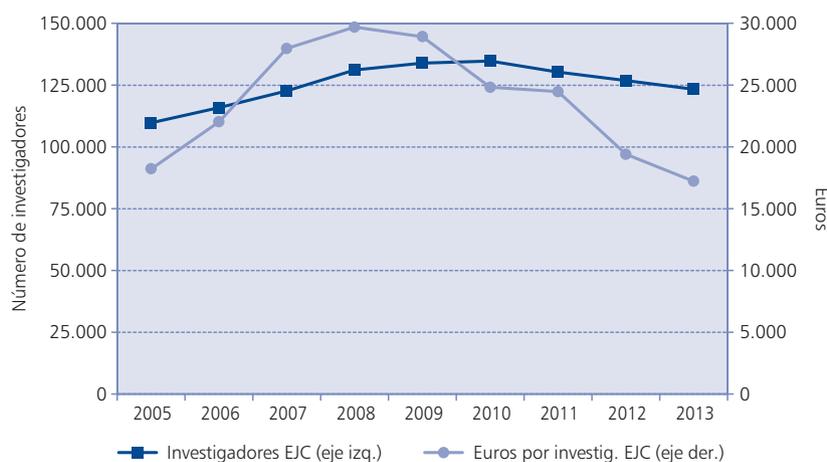
a partir de los datos del PGE en relación al número de investigadores EJC (investigadores equivalentes a jornada completa) que proporciona la *Encuesta de actividades de I+D* del INE (5).

El número de investigadores que participan en el sistema español de I+D+i ha crecido hasta 2010 y ha decrecido levemente desde entonces, de forma que en 2013 (último dato disponible) se contabilizaban más de 123.000 investigadores, 13.500 más que en 2005. Dado que la reducción del presupuesto público ha sido muy importante (gráfico 1), el presupuesto por investigador se ha reducido prácticamente a la mitad. Así, mientras que el presupuesto por científico EJC llegó a casi 30.000 euros en 2008, éste se redujo al valor mínimo de la serie en 2013 (17.200 euros).

Conviene aclarar que estas cifras no suponen el gasto total por científico en España por varios motivos. En primer lugar, mientras que se computan a todos los científicos del país (en EJC) solo se incluyen los fondos que proceden de los PGE de la AGE y no se tienen en cuenta, por tanto, los recursos que provienen de las universidades, CC.AA., empresas u organismos internacionales. En segundo lugar, solo se tienen en cuenta, dentro de los PGE, las operaciones no financieras, al considerarse que son una aproximación más fiable al gasto efectivo que la suma de las operaciones financieras y no financieras.

En cualquier caso, los fondos de los PGE por investigador se han reducido a casi a la mitad entre 2008 y 2013. Para analizar el impacto de esta caída en la inversión, sería necesario disponer de medidas de *output* del sistema público de I+D+i, tales como

GRÁFICO 3  
INVESTIGADORES EJC Y GASTO CIVIL NO FINANCIERO  
EN PGE POR INVESTIGADOR



Fuentes: INE, PGE.

las publicaciones científicas, las patentes, la incorporación de científicos y tecnólogos a las empresas, etc. Dado que los ciclos de producción científica son dilatados en el tiempo, con períodos relativamente extensos entre la inversión en *inputs* y la obtención de *outputs*, en la actualidad todavía no hay información suficiente para valorar el impacto de estas reducciones presupuestarias en los *outputs*.

## 2. El gasto público total

El gráfico 4 representa los fondos totales efectivamente financiados por las administraciones públicas en su conjunto, principalmente la AGE y las CC.AA. y, como referencia, importe total de la FG46 según los PGE, que aparece también en el gráfico 1.

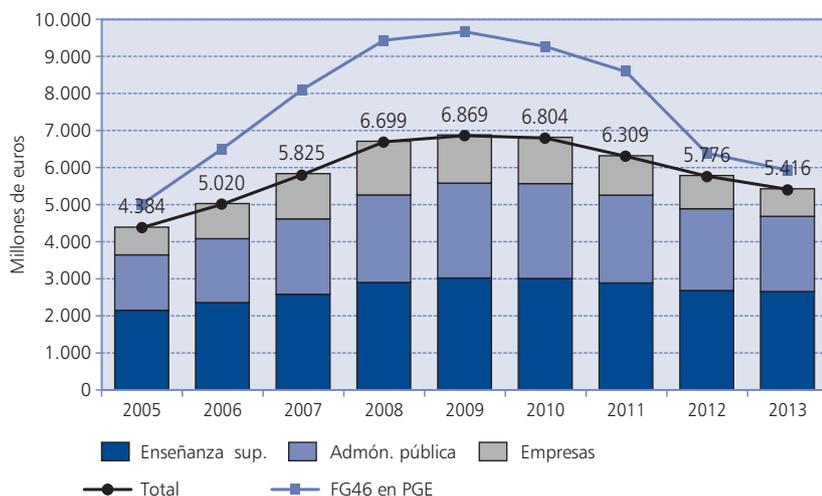
Como se puede apreciar, los PGE han representado *de facto* un límite superior para el gasto público efectivo total en I+D+i que realizan *todas* las administraciones públicas en España. Además, entre 2005 y 2013 los PGE incluyeron partidas por un valor conjunto de 15.851 millones de euros que la Administración Pública en su conjunto no dedicó a financiar actividades de I+D. Estos fondos remanentes representan un 23 por 100 de los presupuestos totales de la FG46 en el período, que ascienden a 68.953 millones de euros. En el caso particular de los años centrales del período, de 2007 a 2010, la fracción que representan los fondos incluidos en los PGE pero no efectivamente dispuestos por la Administración Pública se eleva al 28,2 por 100.

Esta proporción muy significativa de fondos presupuestados para I+D+i y no ejecutados plantea un interrogante sobre la capacidad de absorción por parte del sistema español de ciencia y tecnología. De hecho, este fenómeno genera dudas sobre la efectividad real de acometer aumentos en los PGE sin que previa, o simultáneamente, se aborden reformas estructurales para mejorar el funcionamiento y la capacidad de absorción del sistema. Sobre las medidas que podrían incidir en estas limitaciones se volverá en la sección IV.

El gráfico 4 también representa el reparto de los fondos de I+D+i financiados por la administración pública según sea el sector que los ejecuta: enseñanza superior, Administración Pública o empresas. Por su parte, el cuadro n.º 1 muestra el reparto porcentual en estas tres categorías en 2012 para España y un conjunto de países de la UE formado por (a) las cuatro mayores economías de la UE (Alemania, Reino Unido, Francia e Italia) y (b) Finlandia, que es el país de la UE reconocido como líder de innovación según el índice europeo IUS (IUS 2015) para el cual hay más datos disponibles (6).

En España, como en todas las economías de referencia, el primer sector ejecutor de la I+D financiada por la Administración es la enseñanza superior, con un porcentaje que se ha reducido del 49 por 100 al 46 por 100. En segundo lugar, es la propia Administración Pública la que ejecuta el presupuesto, que en España corresponde principalmente a fondos administrados por los ministerios y a los organismos públicos de investigación (OPIs), con un peso que ha aumentado del 34 por 100 al 38 por 100. En último lugar, se encuentran los

GRÁFICO 4  
FONDOS TOTALES DE I+D FINANCIADOS POR LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y EJECUTADOS POR (A) LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR, (B) LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y (C) LAS EMPRESAS.  
PROMEMORIA: FG46 EN PGE. ESPAÑA 2005-2013



Nota: Los datos de las instituciones privadas sin fines de lucro (IPFSL) se incluyen en los datos de las empresas.  
Fuentes: INE y PGE.

CUADRO N.º 1

**DESTINO DE LOS FONDOS PÚBLICOS DE I+D+i EN 2012. FONDOS FINANCIADOS POR LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y EJECUTADOS POR: LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR, LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y LAS EMPRESAS**

	Porcentajes		
	Educación superior	Administración pública	Empresas e IPSFL
Finlandia .....	65,4	25,8	8,8
Italia.....	59,0	30,4	10,6
Reino Unido .....	58,7	21,9	19,4
Francia .....	52,4	31,7	15,9
Alemania .....	49,1	40,8	10,1
España .....	46,3	38,1	15,5

Fuente: Eurostat.

fondos ejecutados por las empresas, que se han reducido ligeramente del 17 por 100 al 15,5 por 100.

El patrón de reparto de los fondos públicos de la I+D+i en España se diferencia del observado en las otras economías de referencia por la menor proporción que se destina a las universidades e instituciones de enseñanza superior. En el caso de Finlandia, el país de los considerados donde esta proporción es mayor, más del 65 por 100 del gasto público en I+D+i se dirige hacia las universidades, prácticamente 20 puntos porcentuales más que en España.

Con todo, hay que interpretar estas cifras con prudencia, debido a las diferencias en los perímetros que separan la Administración y las universidades en los distintos países. Así, organismos funcionalmente equivalentes pueden tener adscripciones administrativas diferentes en diferentes países. Por ejemplo, una parte del personal y estructura de las instituciones equivalentes a los OPI españoles (como el CSIC, o el Instituto de Salud Carlos III) podrían en otros países formar parte de las universidades, de forma que las diferencias entre

sectores que se aprecian en el cuadro n.º 1 serían en realidad menores.

El cuadro n.º 2 representa las fuentes de financiación del gasto público en I+D+i en España y en las economías de referencia atendiendo a tres posibles orígenes: la Administración Pública, el sector privado nacional y los agentes extranjeros.

La principal fuente de la financiación de la I+D+i pública en los países considerados es la propia Administración Pública, con porcentajes que van desde el 76 por 100 en Finlandia al 87 por

100 en países como Italia y España. Más allá de constatar la preponderancia de la autofinanciación en cada país, es interesante estudiar cuál es la importancia relativa de la financiación complementaria (sector privado y sector exterior) para sostener los respectivos sistemas nacionales de I+D+i. La razón es que la importancia relativa de estos flujos externos puede considerarse como una aproximación a la competitividad, e incluso la excelencia, de los respectivos sistemas públicos, ya que mide su capacidad para atraer fondos por los que otros países también compiten.

Desde este punto de vista, destaca el caso de Finlandia, país en el cual cerca de una cuarta parte (el 23,5 por 100) de los recursos públicos destinados a la I+D+i provienen de fuera del sistema público. Esta cifra representa casi el doble de la capacidad de atracción de España (12,8 por 100) e Italia (12,3 por 100). Con las debidas cautelas, estas magnitudes apuntan a que los sistemas públicos de I+D+i de ambos países se enfrentan a problemas de competitividad y organización interna que se manifiestan en sus dificultades para captar fondos ajenos a la Administración Pública.

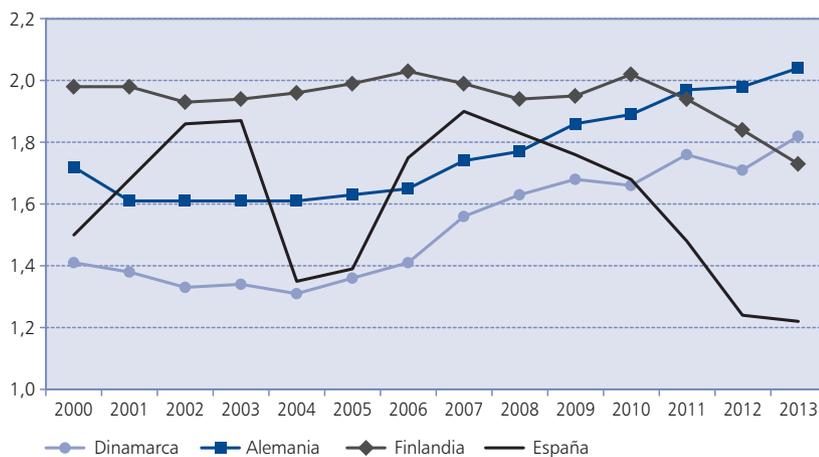
CUADRO N.º 2

**ORIGEN DE LOS FONDOS PÚBLICOS DE I+D+i EN 2012. FONDOS DE I+D+i EJECUTADOS POR LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA SEGÚN SU ORIGEN FINANCIERO: LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, EL SECTOR PRIVADO Y EL EXTRANJERO**

	Porcentajes		
	Extranjero	Empresas	Administración pública
Finlandia .....	12,0	11,5	76,5
Reino Unido .....	6,7	14,7	78,7
Alemania .....	5,1	11,8	83,1
Francia .....	6,4	8,5	85,1
Italia.....	5,4	6,9	87,7
España .....	7,8	5,0	87,2

Fuente: Eurostat.

GRÁFICO 5  
GASTO PÚBLICO EN I+D EN RELACIÓN AL GASTO PÚBLICO TOTAL  
EN ESPAÑA, DINAMARCA, ALEMANIA Y FINLANDIA



Fuente: Eurostat (GBAORD).

La sección IV abordará esta cuestión para España recogiendo y valorando algunas de las principales propuestas de reforma para aumentar la competitividad del sistema español.

El gráfico 5 muestra la fracción que el gasto público en I+D+i representa sobre el gasto público total (7) en España y los otros tres estados miembros de la UE que obtienen las mejores puntuaciones en el barómetro europeo de innovación (IUS) y para los que se dispone de datos desde el año 2000: Alemania, Dinamarca y Finlandia.

Como se aprecia en el gráfico 5, la importancia de la I+D+i en el gasto público en España ha oscilado de forma muy acusada entre los años 2000 y 2013, alternándose fases de gran crecimiento (2000-2003 y 2005-2007) y fases de pronunciado declive; especialmente 2004 y 2010-2012. El balance final es que el presupuesto público dedica un porcentaje menor a la

I+D+i en el año 2013 que en el año 2000.

La trayectoria cambiante del peso de la I+D+i en el presupuesto público español contrasta fuertemente con la consistencia del comportamiento en los otros tres países: un crecimiento sostenido en los casos de Alemania y Dinamarca y, para Finlandia, una estabilidad prácticamente completa alrededor del 2 por 100 entre 2000 y 2010. Esta observación se puede generalizar al resto de países de la UE. El cuadro n.º 3 reproduce para todos los países de la UE el promedio y la desviación típica de esta variable para el período 2000-2013 en su conjunto y para los subperíodos 2000-2007 y 2008-2013, con el fin de capturar el comportamiento inversor público en I+D+i antes y después de la crisis.

España es el tercer país de la UE28 que ha registrado mayor variación en la fracción que el gasto público en I+D+i representa sobre

el gasto público total durante el periodo completo y en el primer subperíodo y el país con mayor variación entre 2008 y 2013. Por tanto, la inversión pública en I+D+i en España, a pesar de superar al nivel medio en la EU28 y la UE 15, muestra un nivel de volatilidad muy superior a la mayoría de países de la UE, tanto antes como después de la crisis de 2008.

La estabilidad en la financiación de las actividades de I+D+i es importante porque aumenta las posibilidades de éxito de los procesos de innovación y creación de conocimiento. Un entorno que permite inversiones planificadas y sostenidas en el tiempo en I+D+i genera dos efectos clave para que las organizaciones puedan rentabilizar dichas inversiones: la «experiencia» (ver Van del Panne *et al.* (2003) para más detalles) y el «aprendizaje» (ver Blindenbach-Driessen, F. y J. van den Ende (2006) particularmente para el caso de organizaciones que trababan en base a proyectos).

### III. EL GASTO PÚBLICO Y PRIVADO EN I+D+i EN LAS CC.AA.

Para aproximarse al gasto público en I+D+i por CC.AA., con datos homogéneos y comparables, es necesario recurrir a la *Encuesta sobre actividades de I+D+i* del INE. Esta fuente de datos aporta también el desglose entre gasto público y gasto privado (8). En el análisis siguiente se excluyen las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla debido a baja disponibilidad de datos de I+D+i para estos territorios.

#### 1. Evolución

Los cuadros n.º 4 y 5 reproducen el gasto autonómico en I+D+i

CUADRO N.º 3

## GASTO PÚBLICO EN I+D EN RELACIÓN AL GASTO PÚBLICO TOTAL (GBAORD), 2000 - 2013

	Media (porcentaje) y Desviación típica					
	2000-2013		2000-2007		2008-2013	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Bélgica .....	1,20	0,05	1,19	0,04	1,22	0,07
Polonia .....	0,80	0,06	n.d.	n.d.	0,80	0,06
Finlandia.....	1,94	0,08	1,98	0,03	1,90	0,10
Holanda .....	1,69	0,08	1,75	0,03	1,61	0,04
Croacia.....	1,48	0,09	n.d.	n.d.	1,48	0,09
Grecia.....	0,68	0,10	0,66	0,05	0,69	0,11
Bulgaria.....	0,78	0,10	0,83	0,10	0,73	0,06
Suecia .....	1,53	0,10	1,50	0,11	1,58	0,05
Italia .....	1,23	0,12	1,33	0,05	1,16	0,09
Chipre .....	0,89	0,13	0,81	0,12	0,95	0,10
Malta .....	0,47	0,13	0,38	0,03	0,52	0,14
Austria .....	1,35	0,13	1,25	0,03	1,48	0,09
Eslovenia .....	1,16	0,14	1,18	0,08	1,14	0,19
Letonia .....	0,53	0,14	0,59	0,11	0,46	0,14
Lituania .....	1,08	0,15	1,12	0,18	1,05	0,11
Irlanda.....	1,08	0,15	1,12	0,14	1,03	0,15
Eslovaquia .....	0,80	0,15	0,70	0,06	0,93	0,14
Alemania.....	1,76	0,16	1,65	0,05	1,92	0,10
R. Checa.....	1,27	0,17	1,17	0,12	1,41	0,12
Estonia .....	1,99	0,17	n.d.	n.d.	1,99	0,17
Dinamarca.....	1,53	0,18	1,39	0,07	1,71	0,07
Rumanía.....	0,65	0,21	0,59	0,22	0,72	0,15
Reino Unido .....	1,45	0,21	1,61	0,10	1,24	0,05
Hungría.....	0,82	0,21	0,76	0,05	0,85	0,26
Francia .....	1,60	0,22	1,73	0,17	1,44	0,15
España .....	1,61	0,24	1,66	0,21	1,54	0,26
Portugal .....	1,62	0,29	1,40	0,12	1,93	0,06
Luxemburgo .....	0,90	0,45	0,56	0,22	1,35	0,16
<b>Media UE 28.....</b>	<b>1,21</b>		<b>1,15</b>		<b>1,24</b>	
<b>Media UE 15.....</b>	<b>1,41</b>		<b>1,38</b>		<b>1,45</b>	

Nota: Los países se presentan en orden creciente según la desviación típica del gasto en el periodo 2000 - 2013. Los países que forman la UE 15 son: Alemania, Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo, Holanda, Dinamarca, Irlanda, Reino Unido, Grecia, España, Portugal, Austria, Finlandia y Suecia.  
Fuente: Eurostat y elaboración propia.

total, público y privado en 2005 y 2013 según dos normalizaciones que permiten análisis distintos, como fracción del gasto total estatal y en relación al PIB autonómico, respectivamente.

La primera normalización es una medida de reparto de recursos entre CC.AA. dentro del Estado, especialmente indicada para analizar la concentración de los fondos, mientras que la segunda normalización, que se conoce como intensidad inversora

en I+D, permite la comparación de la situación en las CC.AA. con otras economías de referencia, como son la UE28 y la UE15.

A la hora de interpretar los reportos y las intensidades en I+D, particularmente la privada, por CC.AA., conviene tener bien presente la estructura productiva de cada territorio. Por ejemplo, es posible que una comunidad autónoma registre un nivel inferior de actividad en I+D+i como consecuencia de una menor pre-

sencia de sectores y empresas intensivas en I+D más que como consecuencia de que las empresas activas en I+D+i en esa comunidad inviertan comparativamente menos que las empresas equiparables en otras comunidades (9). De hecho, según los datos para 2013, el 56,3 por 100 de la I+D privada se concentra en tan solo cuatro de las 33 ramas de actividad que aparecen en la Estadística de I+D del INE (10).

El cuadro n.º 4 muestra que Madrid y Cataluña (representadas por M2) acumulan la mitad de la inversión en I+D total, siendo la concentración casi diez puntos superior en el ámbito privado que en el público. Si a estos CC.AA. se añaden las otras dos que registran mayores intensidades inversoras en I+D (según el cuadro n.º 5), el País Vasco y Navarra, el grupo de cuatro resultante (M4) concentra tres cuartas partes de la inversión en I+D privada y dos tercios de la inversión en I+D pública de España. Con todo, en Madrid, la comunidad autónoma con mayor inversión, entre 2005 y 2013 se ha reducido tanto el gasto público como el privado en dos puntos porcentuales, mientras que en el País Vasco la evolución ha sido la opuesta, destacando el incremento en 2,7 puntos en la inversión privada.

Por otro lado, es preocupante la evolución que registran cuatro CC.AA.: Canarias, Castilla y León, Comunidad Valenciana y Galicia. En todas ellas, la representación en el total nacional de los gastos públicos y privados en I+D se han reducido entre 2005 y 2013 y, además, se encuentran en unos niveles inferiores, particularmente en la esfera privada, a los que les correspondería según su contribución al PIB. Otras dos CC.AA. con una baja representa-

CUADRO N.º 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS GASTOS INTERNOS EN I+D POR CC.AA. EN 2005 Y 2013.  
DESGLASE POR SECTOR DE EJECUCIÓN

	Porcentajes verticales							
	Total		Privado		Público		Pro-memoria Distrib. del PIB	
	2005	2013	2005	2013	2005	2013	2005	2013
Andalucía.....	10,3	11,3	6,2	7,8	15,1	15,3	13,9	13,5
Aragón.....	2,2	2,3	2,3	2,3	2,0	2,2	3,1	3,1
Asturias.....	1,4	1,4	1,2	1,4	1,5	1,4	2,1	2,0
Illes Balears.....	0,6	0,7	0,3	0,2	1,0	1,2	2,4	2,5
Canarias.....	2,1	1,6	0,9	0,6	3,5	2,6	4,0	3,9
Cantabria.....	0,5	0,8	0,4	0,6	0,7	1,2	1,2	1,2
Castilla y León.....	4,3	4,1	4,4	4,3	4,1	3,8	5,3	5,1
Castilla-La Mancha...	1,2	1,5	1,0	1,7	1,5	1,4	3,5	3,6
Cataluña.....	22,6	22,8	26,6	24,3	17,9	21,0	18,8	18,8
C. Valenciana.....	8,5	7,7	5,9	5,9	11,5	9,7	9,7	9,3
Extremadura.....	1,0	1,0	0,4	0,4	1,7	1,7	1,6	1,6
Galicia.....	4,0	3,6	3,2	3,1	4,9	4,2	5,2	5,2
Madrid.....	28,6	26,4	30,5	28,2	26,3	24,4	17,9	18,7
Murcia.....	1,7	1,7	1,4	1,3	2,0	2,3	2,6	2,6
Navarra.....	2,5	2,4	3,1	3,2	1,9	1,6	1,7	1,7
País Vasco.....	8,1	10,2	11,7	14,4	3,9	5,4	6,0	6,1
La Rioja.....	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,7	0,7
<b>Total.....</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>M2.....</b>	<b>51,2</b>	<b>49,2</b>	<b>57,1</b>	<b>52,5</b>	<b>44,2</b>	<b>45,4</b>	<b>36,7</b>	<b>37,5</b>
<b>M4.....</b>	<b>69,6</b>	<b>70,7</b>	<b>75,0</b>	<b>74,7</b>	<b>63,3</b>	<b>66,1</b>	<b>44,4</b>	<b>45,2</b>

Nota: El sector privado incluye las IPSFL y el sector público incluye la enseñanza superior. M2 corresponde a Madrid y Cataluña; M4 corresponde a M2 más País Vasco y Navarra.  
Fuente: INE.

ción en la inversión estatal en I+D escapan, sin embargo, de esta tendencia al retroceso: La Rioja e Illes Balears. En el primer caso, se trata de la comunidad autónoma de menor tamaño económico y eso puede explicar en parte dificultades para atraer inversiones en I+D. En el caso de Illes Balears, su participación en la I+D nacional privada es aproximadamente una décima parte de la que le correspondería por PIB y la mitad en el caso de la I+D pública; en este último caso, la comparación posiblemente quede desfigurada por el peso tan importante del turismo, actividad muy poco intensiva en I+D, en el PIB regional.

Los gráficos 6A y 6B presentan la relación entre la intensidad en

I+D pública y privada, respectivamente, y el PIB per cápita regional en 2013.

Como se puede apreciar, la intensidad en I+D privada está positivamente asociada al nivel de riqueza per cápita de las CC.AA., pero en el caso de la intensidad en I+D pública la correlación no es estadísticamente significativa (11). Esta correlación supone una verificación básica para el caso de las CC.AA. españolas de la hipótesis generalmente aceptada de que la inversión en conocimiento y el crecimiento económico se refuerzan mutuamente (ver Griffith, 2000; Jones, 2001 y Ulku, 2004).

El hecho de que no se observe asociación entre la intensidad inversora pública y el PIB per cápita

puede deberse, entre otros motivos, a la función redistributiva y niveladora que la administración pública, principalmente la AGE, pueda ejercer en el ámbito de las políticas de I+D en las CC.AA. Además, hay que tener presente que las relaciones entre variables autonómicas donde el denominador es el PIB autonómico están afectadas por un cierto efecto base: un nivel comparable de gasto público en dos comunidades, puede representar niveles muy distintos de gasto sobre PIB si los PIB autonómicos son muy diferentes. Como resultado, cuando el gasto público se expresa en proporción al PIB de una comunidad con un PIB pequeño, la ratio es elevada, y este hecho puede explicar la falta de un patrón claro en el gráfico 6A.

El cuadro n.º 5 ofrece información acerca de la intensidad inversora en I+D en las CC.AA. en relación con las economías de referencia, la UE28 y la UE15. Como se puede observar, la intensidad media en España y la de prácticamente todas las CC.AA. es considerablemente menor a las de las economías de referencia, resaltando solo dos excepciones (12). El País Vasco en 2013 registró una intensidad inversora privada superior a las de la UE28 y UE15 (llevando a la intensidad vasca total a superar a la de la UE28 e igualar la de la UE15) y Madrid registró, tanto en 2005 como en 2013, una intensidad inversora pública superior a la de la UE28 y EU15.

El cuadro n.º 5 también muestra la ratio entre la intensidad inversora pública y la privada. La UE ha fijado en repetidas ocasiones como objetivo de esta magnitud un factor de 2, correspondiendo a la situación en la que inversión privada en I+D representa dos tercios de la inversión

CUADRO N.º 5

## INTENSIDAD EN I+D POR CC.AA. EN 2013 Y DESGLOSE POR SECTOR DE EJECUCIÓN

	Porcentajes del PIB regional y ratio							
	Total		Privado		Público		Ratio privado/público	
	2005	2013	2005	2013	2005	2013	2005	2013
Andalucía .....	0,81	1,04	0,26	0,38	0,55	0,66	0,48	0,58
Aragón .....	0,77	0,90	0,43	0,49	0,33	0,41	1,30	1,19
Asturias .....	0,69	0,86	0,33	0,45	0,36	0,41	0,91	1,11
Illes Balears .....	0,27	0,33	0,06	0,04	0,21	0,29	0,31	0,15
Canarias .....	0,58	0,50	0,14	0,11	0,45	0,39	0,31	0,27
Cantabria .....	0,46	0,91	0,18	0,32	0,28	0,58	0,65	0,55
Castilla y León .....	0,89	0,99	0,50	0,56	0,40	0,43	1,25	1,28
Castilla-La Mancha .....	0,39	0,53	0,17	0,31	0,22	0,22	0,78	1,41
Cataluña .....	1,32	1,50	0,83	0,85	0,48	0,65	1,73	1,32
C. Valenciana .....	0,96	1,02	0,36	0,41	0,60	0,61	0,60	0,69
Extremadura .....	0,68	0,76	0,16	0,16	0,52	0,60	0,30	0,26
Galicia .....	0,84	0,86	0,37	0,39	0,48	0,46	0,77	0,85
Madrid .....	1,75	1,75	1,01	1,00	0,74	0,76	1,36	1,32
Murcia .....	0,71	0,84	0,32	0,33	0,39	0,51	0,81	0,64
Navarra .....	1,65	1,79	1,09	1,23	0,56	0,56	1,94	2,21
País Vasco .....	1,47	2,09	1,15	1,57	0,33	0,52	3,50	3,01
La Rioja .....	0,64	0,79	0,43	0,39	0,21	0,40	2,04	0,98
<b>Total .....</b>	<b>1,10</b>	<b>1,24</b>	<b>0,59</b>	<b>0,66</b>	<b>0,50</b>	<b>0,58</b>	<b>1,17</b>	<b>1,14</b>
<b>M2 .....</b>	<b>1,53</b>	<b>1,63</b>	<b>0,92</b>	<b>0,92</b>	<b>0,61</b>	<b>0,70</b>	<b>1,55</b>	<b>1,32</b>
<b>M4 .....</b>	<b>1,55</b>	<b>1,78</b>	<b>1,02</b>	<b>1,16</b>	<b>0,53</b>	<b>0,62</b>	<b>2,13</b>	<b>1,96</b>
<b>UE 28 .....</b>	<b>1,76</b>	<b>2,02</b>	<b>1,13</b>	<b>1,30</b>	<b>0,64</b>	<b>0,72</b>	<b>1,77</b>	<b>1,81</b>
<b>UE 15 .....</b>	<b>1,83</b>	<b>2,09</b>	<b>1,18</b>	<b>1,36</b>	<b>0,65</b>	<b>0,74</b>	<b>1,82</b>	<b>1,84</b>

Nota: El sector privado incluye las IPSFL y el sector público incluye la enseñanza superior. Para composición de UE 15 ver nota en Tabla 3.

Fuente: INE y Eurostat.

total y la inversión pública el tercio restante. Como se puede observar ni la UE28, ni la UE15, ni España en su conjunto alcanzan ese objetivo, pero sí lo hacen el País Vasco y Navarra, que se caracterizan por una estructura económica con fuerte peso de las sectores económicos más intensivos en inversión en I+D (13). En el primer caso con valores mayores pero con una tendencia a la baja y en el segundo con valores menores pero con una tendencia al alza.

## 2. Convergencia

A continuación, se analizan los indicios de que pudieran existir procesos de convergencia

entre las CC.AA. en relación a la inversión en I+D, tanto en la esfera pública como privada. En primer lugar, los gráficos 7A y 7B muestran la intensidad inversora en 2005 y la variación de esta intensidad entre 2005 y 2013, para la I+D pública y privada respectivamente.

Se estaría produciendo convergencia interregional si existiera una relación negativa entre el nivel en 2005 y su variación desde entonces hasta 2013. En el caso de la I+D pública, no existe una relación estadísticamente significativa entre ambas variables y en el caso de la I+D privada la asociación es positiva, pero poco significativa (14). Es decir, no hay pruebas de que las CC.AA.

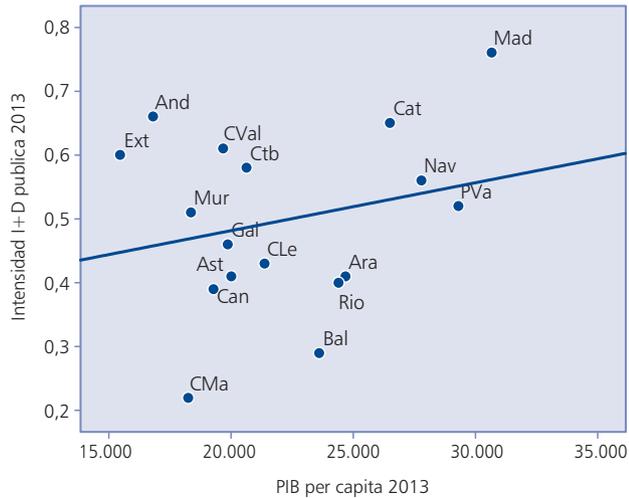
estén convergiendo entre sí en términos de intensidad pública en I+D. Tan solo hay señales moderadas de una cierta polarización regional en cuanto a la intensidad inversora privada, un hecho fuertemente determinado por el comportamiento del País Vasco y Navarra.

En segundo lugar, la cuestión de la convergencia interregional se analiza atendiendo a la evolución de las desviaciones típicas de la intensidad pública y privada en las CC.AA. a lo largo del período 2005-2013. El gráfico 8 muestra ambas series. Como se puede apreciar, y en consonancia con lo visto anteriormente, la dispersión de la intensidad inversora pública se ha mantenido fundamentalmente constante, mientras que la dispersión de la intensidad privada ha crecido entre 2005 y 2013: de forma ininterrumpida entre 2005 y 2009, para decrecer ligeramente después. Los factores que pueden explicar esta moderada tendencia a la polarización regional en la intensidad inversora privada (que también está presente a nivel regional en la UE en su conjunto (Eurostat, 2015)) son diversos.

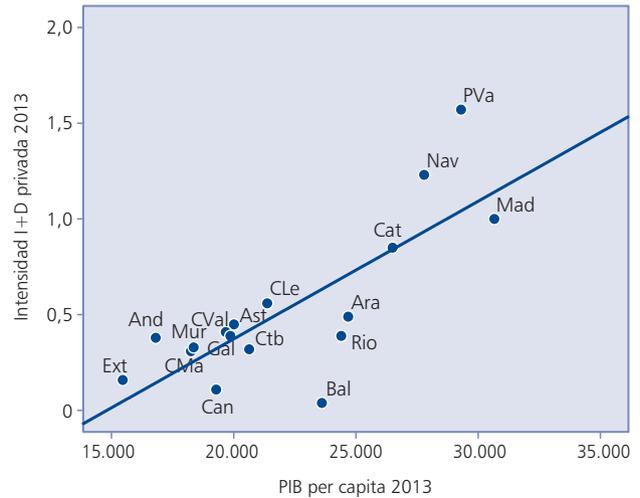
En primer lugar, el fenómeno puede deberse a que la inversión en I+D se caracteriza por costes de entrada o inversiones iniciales relativamente importantes que pueden generar, a su vez, economías de escala. En el caso de la inversión pública, una parte o la totalidad de estos costes los absorbe la Administración (en España, principalmente la administración central) que asigna los recursos según múltiples criterios: la eficiencia en el gasto, pero también consideraciones redistributivas o incluso abiertamente políticas. En el caso privado, el criterio principal para la asignación de fondos a la I+D es la eficiencia en

**GRÁFICO 6**  
**INTENSIDAD EN I+D REGIONAL Y PIB REGIONAL PER CÁPITA EN 2013**

**A) I+D Pública**



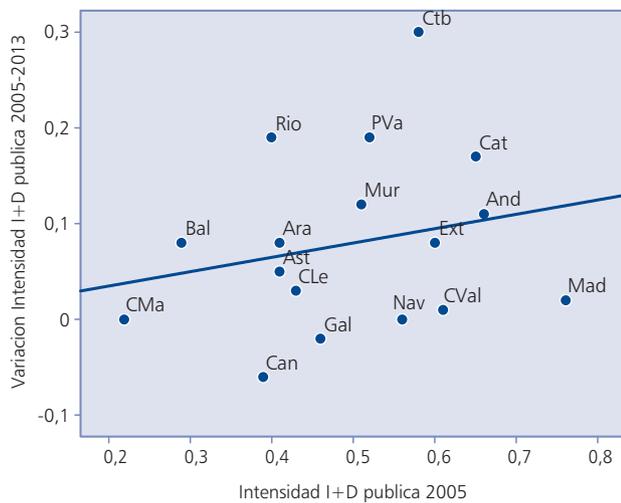
**B) I+D Privada**



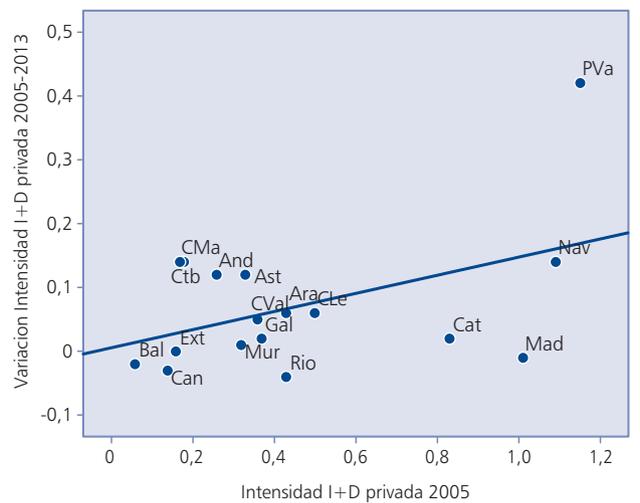
Fuente: INE.

**GRÁFICO 7**  
**INTENSIDAD EN I+D EN 2005 Y VARIACIÓN DE LA INTENSIDAD ENTRE 2005 Y 2013**

**A) I+D Pública**



**B) I+D Privada**



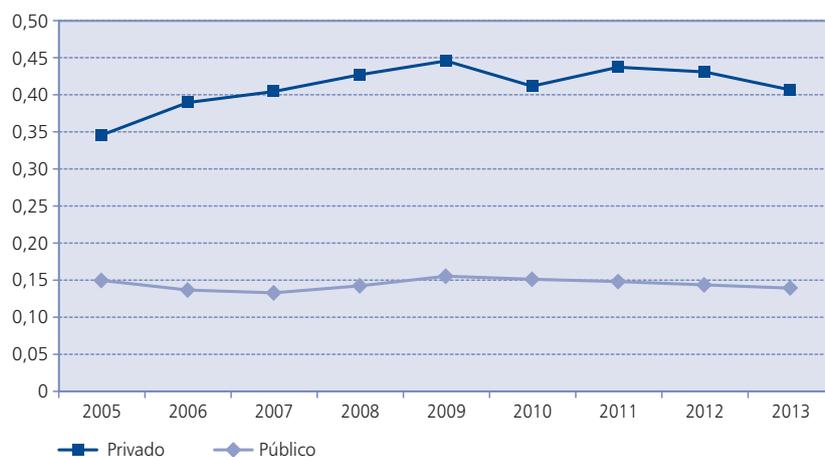
Fuente: INE.

el gasto y el retorno a la inversión. En consecuencia, la iniciati-

va privada tiende a preferir los proyectos o territorios en los cua-

les ya se ha alcanzado cierta masa crítica mínima, en términos

GRÁFICO 8  
DESVIACIÓN TÍPICA DE LA INTENSIDADES DE LAS CC.AA.  
EN INVERSIÓN I+D PÚBLICA Y PRIVADA



Fuente: INE

de tejido empresarial o capital innovador en sentido amplio (15).

En segundo lugar, es posible que los mecanismos de transferencia de conocimiento y colaboración en materia de I+D+i entre el sector público y el privado, que están presentes en diversos sistemas de I+D+i del mundo y que son determinantes para construir un sistema potente (David *et al.*, 2000 y Lee 2011) se hayan materializado de forma clara y estable sólo en ciertas CC.AA.: País Vasco, Navarra y, en menor medida, Cataluña y Madrid.

#### IV. RECOMENDACIONES DE MEJORA DEL SISTEMA DE I+D+i

Antes de abordar las recomendaciones para la mejora del sistema español de I+D+i, procede hacer una síntesis y valoración de la información estadística que se ha presentado. Este análisis se de-

sarrolla separadamente para la inversión pública y la privada y pone de relieve las principales limitaciones encontradas en cada ámbito con datos desde 2005.

En la esfera pública, la financiación pública a la I+D ha oscilado en España de forma mucho más intensa que en la mayoría de países de la UE y sabemos la estabilidad es clave para sostener la actividad científica e innovadora. Además, el sistema español presenta problemas de competitividad ya que no puede atraer fondos del exterior con la intensidad de otros países de la UE. Esta falta de competitividad del sistema puede deberse, en parte, a un insuficiente nivel de excelencia en ciertos ámbitos del conocimiento y de la innovación, a pesar del progreso que el sistema público en su conjunto ha realizado en los últimos años. Esta hipótesis se refuerza por el hecho de que una parte de los recursos presupuestarios públicos, principalmente

aquellos que se vehiculan a través de préstamos y otras operaciones financieras, no son finalmente absorbidos por el sistema.

En la esfera privada, se distinguen claramente dos grupos de CC.AA. según los recursos que dedican a la I+D+i. Por un lado, un grupo lo forman Madrid, Cataluña, País Vasco y Navarra que, partiendo de una estructura económica sectorial con mayor peso de los sectores intensivos en I+D, se caracterizan por: (i) registrar las mayores intensidades inversoras, tanto públicas como privadas, (ii) concentrar la mayoría de la inversión total; y (iii) alcanzar las mayores ratios de inversión privada sobre inversión pública. Por otro lado, el resto de las CC.AA. presentan unos indicadores de inversión en I+D+i, pública pero especialmente privada, muy discretos hasta el punto de que algunas de las regiones de la UE con menor intensidad innovadora son españolas.

De lo anterior se deduce que en España existe una cierta barrera o escala mínima en las actividades de I+D+i, afectando simultáneamente al sector público y al privado. Cuando una comunidad autónoma alcanza una cierta masa crítica, puede desarrollar sistemas de I+D competitivos que son capaces de atraer fondos, equipos y proyectos tanto nacional como internacionalmente y, además, consigue crear sinergias entre el ámbito público y el privado.

Las propuestas de reforma deben referirse, por tanto, a estos dos ejes pero, si han de constituir un programa completo de actuación, no limitarse a ellos. En particular, dos instituciones independientes y prestigiosas que conocen el sistema español de I+D+i, la Fundación Cotec (Cotec, 2013)

y el panel de expertos del *European Research Area Committee* (ERAC, 2014), consideran que existen otras dos dimensiones críticas en las que hay que actuar para desarrollar con éxito procesos de reforma: las condiciones del entorno para la innovación y la cooperación interregional.

A continuación, se realizan propuestas de reforma en cada uno de estos cuatro ejes, que tienen una triple fuente: el análisis realizado hasta el momento, la recopilación de las aportaciones de estas dos organizaciones y la revisión de algunas de las mejores prácticas internacionales.

### 1. Sistema público

Probablemente, el elemento clave pendiente en la reforma del sistema público de I+D+i sea la creación y puesta en marcha de la Agencia Española de Investigación. Esta iniciativa ya estaba contemplada en la vigente Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, aprobada en 2011 con práctica unanimidad por parte de los partidos políticos, pero no se ha realizado ningún progreso desde entonces. La mayoría de los países avanzados cuentan con una agencia de financiación de la investigación independiente que asigna los recursos a los investigadores y las instituciones atendiendo fundamentalmente a criterios de excelencia y mediante una gestión relativamente flexible pero con una estricta rendición de cuentas (16). En particular, el nuevo organismo podría superar ciertas rigideces del sistema actual, como la presión que sufren numerosos investigadores y grupos de investigación para que utilicen los fondos asignados según el horizonte temporal predefinido en los proyectos. Además, como se observa

en la mayoría de países que han creado agencias de este tipo, es posible avanzar simultáneamente en una gestión administrativamente menos intrusiva de la investigación y en la rendición de cuentas del sistema, si así se establece en el mandato fundacional de la institución encargada. Adicionalmente, la puesta en marcha de la agencia podría actuar como catalizador reformista para mejorar la eficiencia en la asignación de recursos de I+D+i particularmente en la universidad, que es una pieza clave del sistema (17).

### 2. Sistema privado

Este trabajo se centra en la evolución del gasto público, pero la evolución de los principales indicadores de la I+D+i privada es igualmente negativa (18). Es particularmente preocupante la caída en el número de empresas españolas que realizan actividades de innovación tanto tecnológica como no tecnológica: entre 2008 y 2012 las primeras han reducido su número en un 50 por 100 y las segundas en un 40 por 100. Por tanto, es necesario frenar esta tendencia y estimular la creación y el crecimiento de nuevas empresas innovadoras, atendiendo al efecto tractor que éstas ejercen en el conjunto de la economía (Veugelers y Cincera, 2010). Dado que los problemas que afrontan las empresas con potencial innovador son múltiples (insuficiente financiación; planes de negocio mal desarrollados; falta de conocimientos especializados entre los fundadores y consejeros delegados), la respuesta a este desafío también debería ser multidimensional, como señalan Cotec y el panel de expertos del ERAC. En primer lugar, son necesarias reformas legislativas para conseguir que el

crédito fluya más fácilmente, y de forma segura y estable, en las fases iniciales de creación de una empresa, incluyendo el capital semilla y formas novedosas como *mezzanine finance* (19). Esto debería ir acompañado de nuevos incentivos para los bancos y entidades financieras que permitan una evaluación correcta de los proyectos innovadores. También sería de gran ayuda ofrecer formación especializada (parcialmente subvencionada) a todos aquellos emprendedores que necesiten mejorar sus planes de negocio o actualizar sus competencias empresariales. De hecho, para potenciar al máximo las sinergias en los procesos de acompañamiento a las empresas con potencial de innovación, podría considerarse la centralización de estas funciones en una nueva agencia pública en España que tuviera este cometido específico, como ocurre en otros países de nuestro entorno (20).

### 3. Entorno institucional

En las economías avanzadas el entorno empresarial e institucional es uno de los factores más importantes para que florezca la innovación (Aghion, 2006). En primer lugar, en el caso de España, posiblemente la prioridad más básica y urgente sea que los representantes políticos alcancen por fin un consenso estable sobre una ley de educación que resuelva los principales problemas a largo plazo del país: las elevadas tasas de abandono y de fracaso escolar (21). En segundo lugar, sería igualmente oportuno llevar a cabo una reforma profunda de aquellos aspectos de la normativa que pueden estar perjudicando la competitividad general de las empresas, lastrando su crecimiento y, por todo ello, dificultando su capacidad para

realizar proyectos de inversión, como son las iniciativas de I+D+i. Por ejemplo, se debería proceder a una reversión transversal de las distintas normativas (fiscal, laboral, medioambiental, etcétera) que imponen obligaciones administrativas o económicas más estrictas a medida que aumenta el tamaño de la empresa. Sería conveniente también seguir de cerca cuáles son los efectos de la nueva regulación de la insolencia que busca reducir las penalizaciones cuando las insolencias no son fraudulentas y estimular así la segunda oportunidad empresarial. En caso de que la reciente reforma legislativa no obtenga los efectos deseados—reducir las liquidaciones de empresas— se debería profundizar en las reformas, partiendo de los diagnósticos y recomendaciones que sobre este asunto han formulado, entre otros, el FMI y la Comisión Europea.

#### 4. Cooperación interregional y sinergias territoriales

Finalmente, y como ha mostrado el análisis de los gastos de I+D por CC.AA., el sistema español está fragmentado territorialmente. Esta fragmentación afecta negativamente no solo individualmente a las CC.AA. sino que es un obstáculo a la absorción de fondos totales, particularmente los procedentes de la UE e instrumentados mediante programas competitivos. El hecho de que parte de los fondos para la investigación se encuentren asignados a determinadas regiones para contribuir a su convergencia y que en algunos proyectos y convocatorias el desembolso de los fondos públicos esté condicionado a la cofinanciación privada, genera una doble barrera para acceder la financiación ajena al sistema público nacional que,

como se ha visto más arriba, es una de las principales deficiencias en España.

Como resultado, las regiones españolas con menor intensidad en I+D suelen ser las que corren el mayor riesgo de no ser capaces de absorber los fondos públicos que se les preasignan. Este es un efecto no intencionado y se debería fomentar la cooperación entre diversas CC.AA. con el objetivo de alcanzar una masa crítica mínima y estudiar las posibilidades de que algunas CC.AA. se especialicen en ciertas líneas de investigación e innovación y que las desarrollen de forma competitiva. Probablemente se trate de uno de los retos más difíciles para el sistema público y es posible que la mejor manera de abordarlo sea de forma indirecta mediante el refuerzo del sistema público, del privado y del entorno económico y regulatorio en el que se desarrolla la I+D+i.

#### V. CONCLUSIONES

El estado actual del sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en España es preocupante. Los principales indicadores de actividad, tanto en el ámbito público como en el privado, se están deteriorando de forma clara desde 2008. Los primeros, básicamente como resultado del proceso de consolidación fiscal. Los segundos acusan en parte el impacto de lo anterior y en parte las consecuencias directas de la crisis económica.

En el ámbito estrictamente público y en términos agregados, la perspectiva temporal e internacional nos permite concluir que el gasto público en I+D+i español ha sido relativamente volátil, lo cual es una anomalía en los países avanzados en innovación.

Además, el sistema español da claras muestras de sufrir cierta incapacidad para absorber incrementos bruscos en recursos, como los que se produjeron antes de 2008. Por ello, es aconsejable considerar con mucha cautela aquellas intervenciones de política económica que se centren en aumentar los recursos públicos a la I+D+i sin resolver previamente las rigideces e ineficiencias que afectan al sistema. En este sentido, emerge con claridad la necesidad de crear una agencia española de investigación que gestione los fondos públicos de I+D+i con una triple orientación: los fondos deberían asignarse en función de la excelencia, hacerlo con la intrusión administrativa mínima, pero al mismo tiempo con la máxima transparencia y rendición de cuentas. Esta es la filosofía de las agencias estatales de investigación que operan en los países de nuestro entorno que basan su crecimiento en el conocimiento y que tendría un efecto catalizador en la modernización de las universidades españolas, que son una pieza clave del sistema. Además, otra medida de calado que debería aplicarse previamente a cualquier incremento de fondos sería un pacto político que diera estabilidad y potenciara la eficacia del sistema educativo en todos sus niveles.

Descendiendo al nivel de las CC.AA. y extendiendo el análisis al sector privado, las intensidades inversoras privadas están fuertemente relacionadas con la riqueza del territorio pero no así en el caso de la intensidad en I+D pública. Además, no existen indicios de que las CC.AA. estén convergiendo entre sí en intensidad inversora pública mientras que, en el ámbito privado, se observan señales de la dinámica contraria, que da lugar a un cierto proceso

de polarización. Si a esto añadimos que las inversiones en I+D+i públicas y privadas suelen ser fuertemente complementarias, existe el riesgo de que algunas CC.AA. se estén acercando a una suerte de «trampa de pobreza de I+D+i» regional, de la que resultará más difícil escapar a medida que pase el tiempo. En una comunidad autónoma donde la inversión privada en I+D+i es relativamente baja, se reducen los incentivos para atraer nuevas inversiones privadas y esta dinámica puede terminar perjudicando a la capacidad del territorio de absorber fondos públicos, especialmente si éstos se vehiculan a través de programas competitivos que requieran la co-financiación privada.

No hay nada que esté predeeterminado e, indudablemente, esta dinámica se puede corregir. Pero para ello es preciso situar la I+D+i en el centro de la agenda política y hacerlo no sólo mediante el aumento de presupuestos sino abordando las reformas estructurales que el sistema necesita.

## NOTAS

(\*) Agradecemos los comentarios de Santiago Lago, Jorge Martínez-Vázquez, Diego Martínez, María José Moral, Joan Ribas y de los participantes en la Conferencia Funcas-RIFDE sobre Gasto Público en Santiago de Compostela en mayo de 2015.

(1) Como ilustración, la estrategia de crecimiento para la Unión Europea, Europa 2020, fija cinco objetivos cuantitativos para el año 2020. El segundo de ellos es que la UE invierta en I+D un 3 por 100 del PIB.

(2) Como contrapunto al enfoque específico que se adopta en el presente estudio, se puede consultar LÓPEZ-RODRÍGUEZ Y MARTÍNEZ (2014) que tiene una perspectiva más amplia. Estos autores integran el estudio de la I+D en la UE en un modelo macroeconómico y destacan la importancia de distinguir entre innovación tecnológica y no tecnológica para determinar mejor el impacto sobre la productividad total de los factores (PTF).

(3) Ver CALLEJÓN Y GARCÍA-QUEVEDO (2011) para una discusión del concepto de «sistema» desde una perspectiva más actual.

(4) Para una visión del contexto general y los principales elementos que conforman el sistema público de I+D se puede consultar SEBASTIÁN Y RAMOS VIELBA (eds. 2011), en particular las páginas 11 a 21.

(5) Según la nota metodológica de la Encuesta de Actividades de I+D del INE, los investigadores incluyen a las profesiones con códigos ISCO-88 del 21 al 24 y por tanto, en particular, a los profesionales docentes en universidades e instituciones de educación superior.

(6) El informe IUS utiliza 25 indicadores de los sistemas nacionales de I+D+i, agrupados en 8 dimensiones, que a su vez proceden de 3 pilares básicos (facilitadores-entorno, actividades empresariales, resultados) para calcular un índice de intensidad innovadora en cada país y ordenar a los estados miembros según ese índice.

(7) A partir de la base de datos GBAORD («Government Budget appropriation or outlays for research and development») de Eurostat que recoge todos los gastos efectivos en I+D realizados por parte del gobierno central del país. Eurostat recoge en esta base de datos los gastos realizados por los gobiernos infraestatales solo si estos son «significantes».

(8) Esta estadística del INE presenta la información por sectores de ejecución de forma ligeramente distinta antes y después de 2010, lo cual hace necesario un ajuste estadístico menor. Hasta el año 2010 incluido, los datos se presentan combinando los gastos de dos agentes ejecutores (las empresas y de las instituciones privada sin fines de lucro (IPSFL)) en una única rúbrica y se ofrecen datos para todos los agentes. A partir del año 2010 se producen dos cambios: (1) los datos para las empresas y las IPSFL se presentan de forma separada y (2) para algunas CC.AA. no está disponible el gasto de uno o más de los siguientes agentes: IPSFL, Administración Pública y universidades. El ajuste realizado en los datos a partir de 2011 es el siguiente. Cuando se omite el dato de sólo un agente, éste se obtiene de forma directa a partir del gasto total de la CC.AA. sustrayendo los datos para el resto de los agentes. Cuando se omiten los datos de dos agentes, se imputa el gasto a cada agente de forma proporcional al reparto entre agentes que se obtiene a nivel estatal.

(9) No se conocen estudios específicos de esta cuestión en el ámbito de las CC.AA. en España. Para la comparativa entre la UE y los EE.UU. se puede consultar Veugelers y Cincera (2010). Estos autores encuentran que aproximadamente un tercio del diferencial estructural en innovación entre la UE y los EE.UU. se explica por una menor presencia de empresas jóvenes y activas en I+D+i mientras que los otros dos tercios de la diferencia se explican porque las empresas europeas son menos intensivas en I+D que sus homólogas americanas.

(10) Las cuatro ramas de actividad que realizan mayor inversión en I+D privada en 2013 son, en primer lugar, una rúbrica genérica que incluye las actividades profesionales, científicas y técnicas (17,3 por 100; códigos

CNAE del 69 al 75), los vehículos de motor (16,5 por 100; CNAE 29), la información y las comunicaciones (13,9 por 100, CNAE 58 – 63) y la farmacia (8,5 por 100; CNAE 21).

(11) El coeficiente de correlación entre la intensidad privada y el PIB per cápita es de 0,78 (significativo a al nivel 0,01) y el coeficiente de correlación entre la intensidad pública y el PIB per cápita es 0,23 (no significativo).

(12) En la UE la I+D está también está relativamente concentrada por regiones. Según Eurostat (2015), 32 regiones europeas concentran el 44,1 por 100 del gasto total de la UE en I+D.

(13) Ver nota 14.

(14) El coeficiente de correlación entre la intensidad privada y su variación es de 0,44 (significativo al nivel 0,10) y en el caso de la intensidad privada es del -0,40 (no significativo).

(15) Véase CABRER-BORRÁS Y SERRANO-DOMINGO (2007) para un análisis detallado del fenómeno en España.

(16) Como ejemplos de agencias de financiación de la investigación se puede citar la *National Science Foundation* para los EE.UU., la *Deutsche Forschungsgemeinschaft* para Alemania o el *European Research Council* para la UE.

(17) Sobre la cuestión específica de medidas para fomentar la excelencia investigadora, y académica en general en la universidad, se puede consultar Aghion *et al.* (2010) que recomiendan, en consonancia con lo anterior, reforzar la independencia y la rendición de los centros universitarios.

(18) Véase XIFRÉ (2014) para una visión panorámica reciente de la I+D+i en España.

(19) Véase Fernández Doblado y Ubierna (2011) para un estudio detallado de las posibles actuaciones públicas en este ámbito.

(20) Al respecto son de interés, por ejemplo, el *Department for Business, Innovation & Skills* del Reino Unido y la estrategia gubernamental finlandesa *Research.fi*, que incluye un enfoque integral con medidas en innovación, competitividad, educación y ciencia.

(21) Véase VILLAR (coord. 2012) para una visión panorámica del sistema educativo en España que incluye la medición del rendimiento educativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGHION P. (2006), «A primer on innovation and growth», *Bruegel Policy Brief* 2006/06.
- AGHION, P.; DEWATRIPONT, M.; HOXB, C.; MAS-COLELL, A., y SAPIR, A. (2010), «The governance and performance of universities:

<p>evidence from Europe and the US», <i>Economic Policy</i>, vol. 25, Issue 61: 7-59.</p> <p>BLINDENBACH-DRIESEN, F., y VAN DEN ENDE, J. (2006), «Innovation in project-based firms: The context dependency of success factors», <i>Research Policy</i> 35: 545-561.</p> <p>CABRER-BORRÁS, B., y SERRANO-DOMINGO, G. (2007), «Innovation and R&amp;D spillover effects in Spanish regions: A spatial approach», <i>Research Policy</i>, 36: 1357-1371.</p> <p>CALLEJÓN, M., y GARCÍA-QUEVEDO, J. (2011), «Nuevas tendencias en las políticas de innovación», <i>PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA</i>, 127: 176-194,</p> <p>COTEC (2013), <i>Un decálogo de retos de la innovación para la competitividad de España</i>.</p> <p>COTEC (2014), <i>Informe Cotec. Tecnología e Innovación en España</i>.</p> <p>CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE ESPAÑA – COSCE (2015), <i>Análisis de los recursos destinados a la I+D+i (Política de Gasto 46) contenidos en los Presupuestos Generales del Estado Aprobados para el año 2015</i>. Autores: José Molero y José de Nó.</p> <p>DAVID, P.A.; HALL, B.H., y TOOLE, A.A., «Is public R&amp;D a complement or a substitute for private R&amp;D? A review of the econometric evidence», <i>Research Policy</i> 29: 497-529.</p>	<p>ERAC (2014), <i>Peer review of the Spanish Research and Innovation System</i>.</p> <p>EUROSTAT (2015). <i>Smarter, greener, more inclusive? Indicators to support the Europe 2020 strategy</i>, Eurostat Statistical books.</p> <p>FERNÁNDEZ DOBLADO, J.C., y UBIERNA, A. (2011), «El papel del sector público como venture capitalist: Cómo favorecer a las nuevas empresas de base tecnológica», <i>PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA</i>, 127: 204 -222.</p> <p>FREEMAN, C. (1987), <i>Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan</i>, Printer, Londres.</p> <p>GRIFFITH, R. (2000), «How important is Business R&amp;D for Economic Growth and should the Government subsidise it?». <i>Briefing Note No. 12, Institute for Fiscal Studies</i>.</p> <p>INNOVATION UNION SCOREBOARD – IUS (2015), Comisión Europea. <a href="http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf">http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf</a></p> <p>JONES, C.I. (2001), «Was an Industrial Revolution Inevitable? Economic Growth over the Very Long Run», <i>Advances in Macroeconomics</i>, 1(2).</p> <p>LEE, C.-Y. (2011), «The differential effects of public R&amp;D support on firm R&amp;D: Theory and evidence from multi-country data», <i>Technovation</i>, 31: 256-269.</p> <p>LÓPEZ-RODRÍGUEZ, J., y MARTÍNEZ, D. (2014), «Beyond the R&amp;D effects on innovation:</p>	<p>the contribution of Non-R&amp;D activities to TFP growth in the EU», Institut d'Economia de Barcelona, <i>Document de treball</i> IEB 2014/16.</p> <p>METCALFE, S. (1995), «Technology systems and technology policy in an evolutionary framework», <i>Cambridge Journal of Economics</i>, 19(1): 25-46.</p> <p>PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA (2011), Introducción editorial a «España en la era de la innovación», número 127.</p> <p>SEBASTIÁN, J., y RAMOS VIELBA, I. (eds. 2011), <i>Funciones y organización del sistema público de I+D en España</i>. Fundación IDEAS y RED CTI/CSIC.</p> <p>ULKU, H. (2004), «R&amp;D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis», <i>IMF Working Paper</i> WP/04/185.</p> <p>VAN DER PANNE, G.; VAN BEERS, C., y KLEINKNECHT, A. (2003), «Success and Failure of Innovation: A Literature Review», <i>International Journal of Innovation Management</i>, 07(03).</p> <p>VEUGELERS, R., y CINCERA, M. (2010), «Young Leading Innovators and the EU's R&amp;D intensity gap», <i>Bruegel Policy Contribution</i>, 2010/09.</p> <p>VILLAR, A. (coord. 2012), <i>Educación y desarrollo. PISA 2009 y el sistema educativo español</i>, Fundación BBVA.</p> <p>XIFRÉ, R. (2014), «R&amp;D+I in Spain: Is the growth engine damaged?», <i>Spanish Economic and Financial Outlook</i>, 3(6).</p>
---	--	--