

Resumen

Tras varias décadas de análisis, diseño y aplicación de políticas estimuladoras de la innovación empresarial, están apareciendo nuevos enfoques que intentan abordar los problemas observados no resueltos. Las nuevas aportaciones se ocupan de aspectos como la innovación abierta, la demanda de innovaciones o la noción de *smart specialization*, y pueden contribuir a mejorar la orientación de los programas públicos, la definición de objetivos y la selección de instrumentos para apoyar la innovación. En este artículo se examinan algunos datos relevantes de España y Europa, se identifican cuestiones clave y se señalan caminos de avance para la política de innovación en España.

Palabras clave: política de innovación, I+D, Plan Nacional de I+D+i.

Abstract

After several decades of analysis, design and application of business innovation-stimulating policies, new approaches are appearing that attempt to address the non-resolved problems observed. The new contributions concern themselves with such aspects as open innovation, the demand for innovations or the notion of *smart specialization*, and they may contribute towards improving the orientation of public programmes, the setting of objectives and the selection of instruments to support innovation. In this article we examine some significant data on Spain and Europe, identify key questions, and put forward avenues of advancement for innovation policy in Spain.

Key words: innovation policy, R&D, National R&D&I Plan.

JEL classification: O32, O38.

NUEVAS TENDENCIAS EN LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN

María CALLEJÓN
José GARCÍA QUEVEDO (*)

Universidad de Barcelona

I. INTRODUCCIÓN: ¿DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE VAMOS?

Las políticas de apoyo a la I+D y la innovación han experimentado cambios relevantes en las últimas décadas tanto en objetivos como en instrumentos. Como apuntan Lundvall y Borras (2005), esta evolución ha comportado mayor distinción entre políticas científicas, orientadas a la creación de conocimiento, políticas tecnológicas, destinadas a la explotación industrial del conocimiento, y finalmente políticas de innovación, que pretenden incidir en el mercado. Estas políticas, que surgen en los años noventa, tienen una visión más amplia de los procesos de innovación e incorporan, en una medida importante, los objetivos e instrumentos de las políticas científicas y tecnológicas. La definición de objetivos e instrumentos de las políticas actuales de estímulo a la I+D y a la innovación encuentran su justificación no únicamente en los tradicionales fallos de mercado (Arrow, 1962), sino también en fallos sistémicos (OECD, 2008a) y en la consideración de la demanda de innovaciones. En estos fallos sistémicos se incluyen los problemas de coordinación e interacción entre los agentes del sistema de innovación, los fallos en las capacidades y habilidades empresariales, los fallos institucionales, como pueden ser las limitaciones de las universidades y centros de investigación para adaptarse a

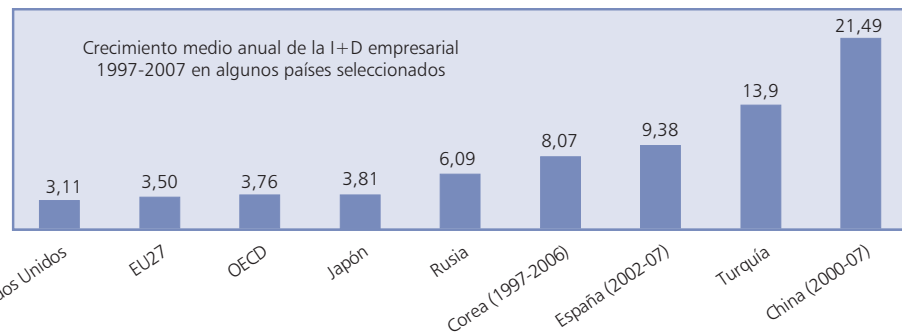
los cambios, o los fallos en el marco regulatorio.

A pesar de estos avances, en la actualidad la política de innovación se encuentra en fase de revisión y de desarrollo de nuevos modelos teóricos y operativos. Tanto en los países de la Unión Europea (UE) como en la Comisión Europea y la OCDE, se constata la necesidad de actualizar las bases analíticas de la política de innovación, y de desarrollar programas de acuerdo con ello. Un factor desencadenante ha sido observar que no solamente Estados Unidos presenta mayor dinamismo innovador, como tradicionalmente se ha evidenciado (Van Ark *et al.* 2008), sino que los nuevos países emergentes reducen progresivamente su distancia tecnológica e innovadora con Europa (gráfico 1).

La crisis financiera y económica, iniciada en 2008, ha provocado mayor urgencia en acelerar el cambio estructural en Europa para ayudar a establecer bases productivas avanzadas capaces de competir con las nuevas potencias mundiales, y de mantener los costosos estados de bienestar europeos.

La tercera edición del *Manual de Oslo*, publicado por la OCDE y Eurostat en 2005, ha contribuido a clarificar el concepto de innovación a escala de empresa, y ha proporcionado una metodología de confección de indicadores cuya aplicación, particularmente con

GRÁFICO 1
CRECIMIENTO ANUAL DE LA I+D EMPRESARIAL, 1997-2007



Fuente: OCDE (2009).

el *Community Innovation Survey* (CIS), ha permitido disponer de medidas internacionalmente comparables.

Tradicionalmente, la política de innovación prácticamente se ha identificado con la política de I+D, aunque, como Aghion, David y Foray (2009) han señalado, deberían considerarse separadamente, puesto que afectan a procesos diferentes dentro de un sistema productivo caracterizado por la heterogeneidad empresarial y la diversidad sectorial. Quizá cabe preguntarse en qué medida los planteamientos del *Manual de Oslo*, particularmente en lo que concierne a las facetas organizativas y no tecnológicas de la innovación empresarial, se han trasladado a programas de política económica en la mayoría de países. Desde el análisis económico, gana fuerza la opinión de que todavía no se comprenden ni manejan adecuadamente los complejos procesos que llevan a la innovación, y que debe introducirse en los análisis la innovación en servicios y la llamada «innovación sin I+D» (Freeman y Soete, 2009), que es típica en las actividades tradicionales de «baja tecnología».

La innovación —la introducción en el mercado de nuevos productos, procesos, fórmulas organizativas o modelos de *marketing*— surge de oportunidades muy variadas y sigue canales muy diferentes. La fase de I+D, en la cual se concentran tradicionalmente las políticas, es únicamente la primera etapa. Los resultados innovadores de las empresas y de una economía en su conjunto dependen de muchas otras variables en sus múltiples combinaciones. La innovación es un proceso ambiguo, complejo y con alta incertidumbre. Los países avanzados han logrado desarrollar e implantar estructuras potentes y altamente eficaces de generación, de oferta, de conocimientos, pero queda pendiente definir y estructurar el resto de instrumentos de política de innovación que promuevan la demanda de innovaciones. En definitiva, debe reconocerse que un aspecto es la capacidad de descubrir nuevos principios tecnológicos, y otro diferente es la habilidad para explotar sistemáticamente el *stock* de conocimiento existente (David y Foray, 1995).

La posición en la frontera tecnológica y empresarial de buena parte de los países europeos im-

plica mayores exigencias de inversión en I+D empresarial que en los países imitadores. Pero la comparación con Estados Unidos revela que existe margen de mejora en las capacidades profesionales, organizativas y de *marketing*, la innovación no tecnológica y «oculta» (NESTA, 2007). Los actuales modelos de política de innovación se basan en su mayoría en el concepto de sistema nacional de innovación (SNI) introducido inicialmente por Chris Freeman en 1982, en un trabajo no publicado y desarrollado posteriormente por el propio Freeman (1987) y por Lundvall (1992), Nelson (1993), Metcalfe (1995) y Edquist (1997). La mayor virtud de este enfoque ha sido mostrar las interacciones sistémicas entre componentes (investigación, cambio técnico, aprendizaje e innovación) y el papel de los gobiernos en su coordinación. El modelo SNI ha tenido el atractivo de proporcionar una base analítica más completa que el modelo del fracaso de mercado para diseñar la política tecnológica y de innovación. Actualmente, la aproximación en términos de sistema nacional se encuentra bajo discusión a causa de los efectos sobre el conocimiento impli-

cados por la globalización, y porque el SNI adopta como indicador la tasa de cambio tecnológico, cuando ahora preocupa la dirección de ese cambio (Soete, 2009) y su efecto en la estructura productiva.

Los modelos de política de innovación que actualmente se discuten añaden esas nuevas perspectivas a los programas tradicionales. No existe duda alguna respecto a la importancia de los programas tradicionales de apoyo a la I+D pública y privada, de formación de investigadores, de transferencia de conocimientos de la universidad a la producción, de inversión en infraestructuras científicas y tecnológicas, y de aportación de capital riesgo a nuevas empresas de alta tecnología. Pero se adoptan estrategias más amplias desde la perspectiva de la actividad empresarial y la lógica del funcionamiento de los mercados. Conceptos como «innovación abierta», «demanda de innovaciones» y «selección de sectores» forman parte de las nuevas estrategias (BIS, 2009; OECD, 2010a). Y es interesante cómo la política de innovación, a medida que se hace más sectorial y selectiva, converge y se funde con la política industrial.

II. RASGOS ACTUALES E INSTRUMENTOS DE LAS POLÍTICAS DE APOYO A LA I+D Y LA INNOVACIÓN

Las políticas de apoyo a la I+D y a la innovación se caracterizan por disponer de múltiples instrumentos. En términos generales, se consideran acciones de fomento de la I+D y la innovación aquellas que comportan movilizar recursos (financieros, humanos u organizativos) en apoyo a la I+D y la innovación, y las que inciden en el marco institucional (regula-

ción, normas) con el objetivo de mejorar el entorno y los incentivos a la asignación de recursos a la I+D+i. En este conjunto de acciones, una distinción importante, tal como apuntan trabajos recientes (Aghion *et al.*, 2009), es la existente entre el fomento de la actividad científica y el apoyo a la innovación tecnológica, dado que los agentes son diferentes y sus incentivos también. La información disponible no permite distinguir con precisión los recursos destinados a cada uno de los objetivos e instrumentos de las políticas de I+D+i, pero sí es posible mostrar algunos de los rasgos principales y tendencias que están teniendo lugar en los países avanzados (OECD, 2008b; Comisión Europea, 2009).

En primer lugar, la financiación pública de la I+D en relación con el PIB se ha mantenido en el conjunto de países de la OCDE desde el año 2001 en niveles similares, y representa, con los últimos datos disponibles de 2007, el 0,64 por 100 del PIB, porcentaje muy próximo al 0,65 de 2001 (OECD, 2010b). En España, el crecimiento de los últimos años ha sido muy intenso y ha comportado pasar de un 0,36 por 100 en 2001 al 0,55 en 2007, porcentaje, de todos modos, inferior a la media de la OCDE. Del mismo modo, para la media de países de la OCDE, la financiación pública de la I+D empresarial no ha experimentado cambios significativos, y alcanza, con datos de 2007, el 6,6 por 100 del gasto empresarial en I+D. Nuevamente, en España el crecimiento ha sido muy intenso, y aunque las comparaciones exigen cierta precaución debido a posibles diferencias en la incorporación de créditos en las estadísticas de I+D, este porcentaje alcanzó en 2007 el 16,3 por 100, sustancialmente por encima de la media de la OCDE (cuadro n.º 1).

En segundo lugar, están teniendo lugar para el conjunto de países de la OCDE cambios importantes en el modo de apoyo a la I+D empresarial, con un aumento sustancial de los incentivos fiscales. Actualmente, 21 países de la OCDE disponen de esquemas fiscales de fomento de la I+D empresarial, mientras en 1995 eran sólo 12. Además, otros países se están planteando la introducción de incentivos fiscales, por lo que es previsible que en los próximos años el número siga aumentando. Aunque existen dificultades para su estimación, los datos existentes muestran que para varios países la financiación indirecta, vía incentivos fiscales, de la I+D empresarial supera a los recursos destinados a la financiación directa a través de subvenciones o créditos (gráfico 2). En el caso de España, el apoyo directo a la I+D empresarial se sitúa en el 0,08 por 100 del PIB, mientras que el gasto fiscal se estima en un 0,03 por 100 del PIB (OECD, 2008b).

En tercer lugar, y aunque las comparaciones deben realizarse con cautela debido en particular a los distintos modos de financiación del sistema universitario y por las posibles discrepancias entre países en la incorporación de créditos en los gastos presupuestarios en I+D, las comparaciones entre países muestra que existen diferencias importantes en la composición del gasto de las administraciones públicas en I+D (OECD, 2008b). En el caso de España, y por lo que se refiere a los gastos civiles, la comparación muestra un mayor peso de los gastos en programas de I+D de fomento de los sectores productivos, mientras que se sitúa por debajo la proporción de recursos destinados a los programas de I+D de fomento general del conocimiento, de salud y protección medioambiental y destinados a las universidades (gráfico 3).

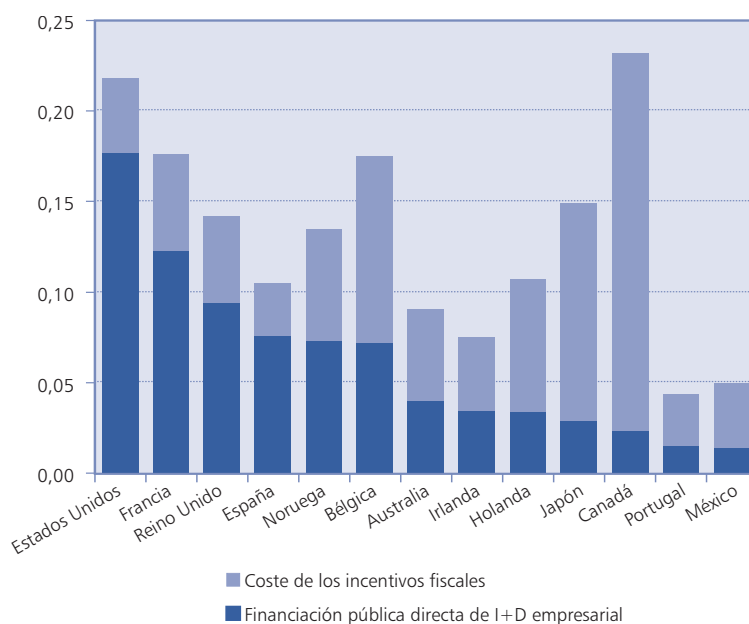
CUADRO N.º 1

FINANCIACIÓN RECIBIDA Y OTORGADA POR LAS EMPRESAS

	I+D EMPRESARIAL FINANCIADO POR EL GOBIERNO		I+D UNIVERSITARIO Y LABORATORIOS PÚBLICOS FINANCIADO POR EMPRESAS	
	1997	2007	1997	2007
España	8,7	16,3	6,0	7,2
Alemania (2006)	9,2	4,5	6,2	12,5
China	6,8	4,8	14,5	14,1
Corea	4,8	6,2	11,9	8,9
Estados Unidos	14,0	9,2	3,6	3,2
Finlandia	4,1	3,5	8,8	9,1
Francia (2006)	10,4	11,1	5,4	4,7
Hungría	14,6	9,6	8,0	13,0
Irlanda (2006)	6,5	3,8	9,2	1,0
Italia	13,1	7,9	0,6	2,3
Japón	1,3	1,1	1,9	2,2
Reino Unido	9,6	6,6	9,1	5,9
Suecia	7,6	4,3	4,4	5,0
EU27 (2006)	9,5	7,2	6,4	7,4
OECD	9,6	6,6	5,0	5,3

Fuente: OECD (2009) y OECD (2010b).

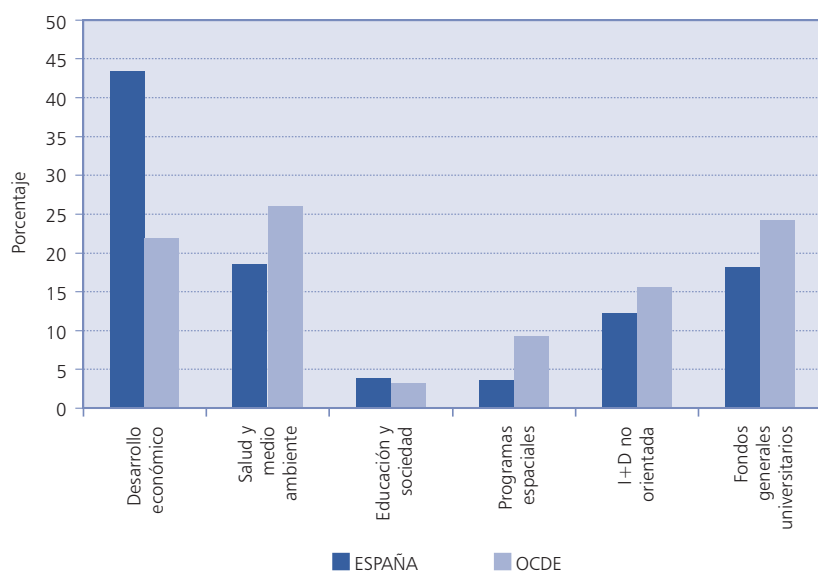
GRÁFICO 2
FINANCIACIÓN PÚBLICA DIRECTA E INDIRECTA DE LA I+D EMPRESARIAL
(En porcentaje del PIB)



Nota: Datos de 2005 o último año disponible.
Fuente: OECD (2008b).

De forma complementaria, la información recopilada por la Comisión Europea (2009) sobre las medidas de las políticas de innovación en los países europeos permite observar las prioridades de estas políticas. De todos modos, este análisis debe considerarse con cautela, ya que, a pesar de los esfuerzos recientes de la Comisión Europea, resulta difícil determinar con precisión los recursos destinados por la política de innovación a los distintos objetivos y medidas. Aun así, las principales prioridades que se detectan en el conjunto de la UE-27 son el apoyo a la I+D cooperativa, incluyendo proyectos conjuntos de I+D de consorcios público-privados, la implementación de agendas de políticas estratégicas de investigación a largo plazo, el apoyo directo a la I+D empresarial, el fomento de empresas innovadoras *start-ups*, la transferencia de tecnología y el fomento de la excelencia y la gestión de la investigación universitaria. En los años más recientes, 2007 y 2008, la participación más elevada de nuevas medidas se ha

GRÁFICO 3
COMPOSICIÓN DEL GASTO PRESUPUESTARIO CIVIL EN I+D. 2009



Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD (2010b).

destinado a la cooperación en I+D, al fomento de *start-ups* y al apoyo directo a la I+D empresarial.

Finalmente, los gobiernos regionales están tomando un protagonismo creciente en la definición y aplicación de políticas de innovación, apoyados en las ventajas que la regionalización de estas políticas implica (Fritsch y Stephan, 2005). Estas ventajas se derivan de los análisis que destacan la dimensión territorial de la innovación y las diferencias existentes en los sistemas regionales de innovación, lo que requiere políticas adaptadas a las especificidades del territorio. En España, los recursos destinados por las comunidades autónomas (CC.AA.) a I+D e innovación han aumentado de un modo muy sustancial, tanto en comparación con el crecimiento de los recursos de la Administración general del Estado (AGE) como en la participación en los res-

pectivos presupuestos autonómicos, que se ha duplicado en el período 2002-2009 (Cruz Castro *et al.*, 2010). De este modo, las CC.AA. tienen una participación muy destacada en la financiación de las actividades de I+D, lo que exige, al igual que ocurre en otros países, establecer los mecanismos adecuados de coordinación entre las actuaciones de los distintos niveles de gobierno.

III. EFECTO DE LOS INCENTIVOS PÚBLICOS SOBRE EL ESFUERZO INNOVADOR EMPRESARIAL

El interés por la evaluación de las políticas de innovación ha crecido significativamente en las últimas décadas, tanto desde una vertiente académica como desde la óptica de las administraciones públicas. La evaluación de estas

políticas es una tarea compleja debido al gran número de objetivos e instrumentos que forman parte de la política de innovación, cuyos efectos, además, tienen lugar frecuentemente en el medio y largo plazo. Además, en la implementación de estas políticas es conveniente la participación de distintos agentes y dotarla de un enfoque sistémico, lo que comporta dificultades adicionales en la evaluación.

Con la evaluación se pretende determinar si el programa ha generado un efecto adicional. En el ámbito de las políticas de innovación, los efectos que se pretende analizar en una evaluación *ex post* son: el efecto estímulo o cambios en la variable empresarial sobre la que incide el programa; el efecto productividad o impacto en los resultados de las empresas; el efecto *spillover*, o cambios en los resultados del sector y de otros sectores relacionados, y el efecto global o impacto en el conjunto de la economía (Capron y Van Pottelsbergue, 1997; Duch y García Quevedo, 2006).

La evaluación de un programa de apoyo a la I+D empresarial debe determinar si ha existido adicionalidad financiera, que se define como el aumento de recursos privados que ha generado la acción pública. Sin embargo, y a pesar de la importancia de la adicionalidad financiera en el ámbito de las políticas de innovación, la intervención pública puede pretender influir también en el comportamiento de las empresas. Así, las evaluaciones deberían examinar qué efectos ha tenido la intervención pública no sólo sobre los recursos y los resultados de las empresas, sino también sobre su comportamiento, es decir, si ha habido *behavioural additionality* (Buisseret *et al.*, 1995; OCDE, 2006). Finalmente, el principal motivo utilizado para justificar un pro-

grama de política de innovación es la generación de efectos externos, o *spillovers*, en otras empresas y en otros sectores, por lo que, aun con las dificultades que este análisis representa, se debe determinar también si ha tenido lugar este efecto *spillover* y, en general, examinar los efectos sobre el conjunto de la economía y el aumento neto de bienestar (Klette *et al.*, 2000; Mohnen y Lokshin, 2009).

Los gobiernos utilizan un amplio conjunto de instrumentos para favorecer la asignación de recursos empresariales a la I+D. Entre ellos, y al margen de los incentivos fiscales, las subvenciones y los créditos a los proyectos empresariales ocupan un lugar central. Las revisiones de la literatura internacional sobre los efectos de estas subvenciones muestran que generan un efecto adicional, aunque los resultados no son enteramente concluyentes (David *et al.*, 2000; García Quevedo, 2004).

En el caso de España, la evaluación de las subvenciones a la I+D ha merecido un interés creciente en la literatura académica, con la utilización de distintos enfoques metodológicos, tal como se presenta en un detallado repaso en Huergo *et al.* (2009). Tras los trabajos de Busom (2000) y González *et al.* (2005), con datos de empresa, y Callejón y García Quevedo (2005), con datos de sectores, los análisis más recientes han optado por la utilización de métodos de *matching* o cuasi-experimentales (Herrera y Heijs, 2007; González y Pazó, 2008; Duch *et al.*, 2009). En general, estos trabajos concluyen en que existe un efecto adicional de las subvenciones sobre el esfuerzo privado en I+D. Otros trabajos recientes han complementado la literatura anterior con el análisis de los efectos de las subvenciones a la I+D sobre la cooperación interem-

presarial y de las empresas con organismos públicos de investigación (Busom y Fernández Ribas, 2008) y sobre la posibilidad de inducir de modo permanente a las empresas a realizar actividades de I+D (Arqué, 2009). También han sido objeto de análisis recientes los efectos de los subsidios en función de la localización empresarial (Herrera y Nieto, 2008), y distinguiendo entre la política estatal y las políticas regionales (García Quevedo y Afcha, 2009). Finalmente, se han examinado los efectos de los créditos a la I+D, instrumento muy relevante en la política de innovación en España, particularmente por lo que se refiere a los programas de apoyo del CDTI (Huergo *et al.*, 2009). Los resultados de este conjunto de trabajos, en la línea de los análisis anteriores, concluyen, en términos generales, en la existencia de un impacto positivo de las subvenciones y los créditos sobre las actividades innovadoras de las empresas en España.

Aunque la revisión de estos estudios pone en evidencia la existencia de efectos positivos en las subvenciones y los créditos para el fomento de la I+D empresarial, es necesario continuar avanzando en la evaluación de las políticas de innovación en España, tanto de la AGE como de las administraciones regionales. Las políticas de innovación se caracterizan, como se ha señalado, por la diversidad de instrumentos lo que exige aproximaciones tanto cuantitativas como cualitativas para determinar su eficiencia y sus efectos sobre los resultados innovadores y, en general, sobre el crecimiento y el bienestar económico.

La creación del Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE), en el marco del Plan Nacional de I+D+i 2004-2007 —reforzado en el nuevo Plan Nacional de

I+D+i 2008-2011—, es un avance para mejorar la cultura de la evaluación y disponer de información para el seguimiento y evaluación de los diferentes programas. De este modo, conviene seguir reforzando la base estadística disponible y avanzar en la definición de indicadores específicos para examinar el grado de cumplimiento de los objetivos de cada programa (OECD y FECYT, 2007). No obstante, y al margen de la evaluación de instrumentos específicos, es preciso avanzar también en la comparación de la eficiencia de los distintos instrumentos en el fomento de la innovación. Asimismo, la evaluación debe tener un carácter global y examinar, como se ha señalado anteriormente, junto con el impacto directo de las medidas sobre sus receptores, la capacidad de las acciones para generar *spillovers* y el conjunto de efectos sobre el sistema de innovación y sobre el crecimiento económico. Finalmente, las nuevas tendencias en las políticas de innovación, tal y como se presentan en el siguiente apartado, exigen reforzar los procedimientos de evaluación y desarrollar nuevos métodos que recojan los efectos del conjunto de instrumentos propios del *policy mix* de estas políticas y, en consecuencia, de la utilización combinada de instrumentos para fomentar la innovación en sus distintas facetas.

IV. TENDENCIAS RECIENTES EN LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN

Tal y como se ha presentado en el primer apartado de este artículo, la política de innovación se encuentra en fase de revisión y desarrollo de nuevos modelos teóricos y operativos. Entre los principales conceptos que están influyendo en la revisión de estas políticas destacan la denomina-

da innovación abierta, la incorporación de la demanda en la política de innovación y la propuesta de *smart specialization*, o especialización regional inteligente.

1. Innovación abierta

Un cambio substancial, que altera el modelo tradicional de innovación, viene determinado por la globalización y la necesidad de apertura de las empresas a todos los conocimientos e informaciones desarrollados fuera de sus paredes. Las empresas suelen desarrollar internamente aquellas capacidades y conocimientos que forman parte de sus ventajas competitivas, pero, al mismo tiempo, la innovación abierta puede ser una alternativa rápida y de bajo riesgo para incorporar conocimientos percibidos como externos a su núcleo de competitividad. El beneficio más importante de la innovación abierta para las empresas es que ensancha la base de ideas y tecnologías. Las empresas se interesan en mantener relaciones de colaboración con proveedores, clientes, centros de investigación y otros agentes de los que obtener *inputs* para la

empresa (OECD, 2008c; De Backer *et al.*, 2008).

De acuerdo con Chesbrough (2006), la innovación abierta presenta ciertos rasgos: *a)* presenta especial interés en empresas que operan fuera de la alta tecnología, y *b)* no busca la reducción de costes o la contratación externa de I+D, sino que estimula también la I+D interna. En ausencia de definiciones claras y datos sistemáticos sobre la prevalencia y el avance de la «innovación abierta», se aproxima el tema con indicadores de cooperación recogidos en encuestas como las del CIS y se realizan estudios de casos. El progreso de la «innovación abierta» también se plasma en la evolución de la gestión de las patentes. En actividades con rápido cambio tecnológico (biotecnología), o donde las tecnologías son complejas y concurrentes (electrónica), las patentes adoptan una función de coordinación entre competidores, más que de exclusión (Hall y Ziedonis, 2001).

Los datos del cuadro n.º 2 informan de que la proporción de grandes empresas españolas que colaboran con otros agentes para

obtener conocimientos es aceptable en términos relativos (32,6 por 100), pero la proporción de pequeñas y medianas empresas que lo hacen es muy bajo (5 por 100). También se observa que la cooperación con agentes de otros países es destacadamente débil (1,3 por 100) en el conjunto de las empresas españolas (gráfico 4). Son indicadores muy relevantes que deberían ser cuidadosamente analizados y abordados por la política económica, dado que el grueso de las empresas españolas manifiestan una situación de debilidad interna que constituye un lastre en su competitividad.

Las empresas españolas cooperan en menor medida que otras empresas europeas con clientes y competidores (23 y 17 por 100), y en mayor grado con proveedores (52 por 100). En cambio, y contrariamente a la creencia generalizada, el grado de interacción de las empresas españolas con universidades y centros públicos de investigación aparece menos preocupante de lo esperado (Segarra y Arauzo, 2008). Estos datos, unidos al buen ritmo de crecimiento del gasto público en I+D,

CUADRO N.º 2

COOPERACIÓN EN INNOVACIÓN

	EMPRESAS QUE COLABORAN EN INNOVACIÓN SEGÚN CONTRAPARTE. 2002-2004. (EN PORCENTAJE DEL TOTAL DE EMPRESAS QUE COLABORAN EN INNOVACIÓN)*					EMPRESAS QUE COOPERAN EN INNOVACIÓN SEGÚN TAMAÑO (PORCENTAJE DEL TOTAL DE EMPRESAS)**		
	Proveedores	Clientes	Competidores	Servicios privados de I+D	Universidades	Gobierno y centros públicos de investigación	PME	GE
Dinamarca	66	65	35	44	32	16	14,9	45,1
Alemania	44	51	27	18	53	26	9,0	34,1
España	52	23	17	23	26	28	5,0	32,6
Francia	65	50	36	32	26	18	23,7	47,0
Italia	56	39	37	50	36	11	4,3	24,9
Holanda	75	55	31	38	31	24	12,5	43,9
Suecia	75	65	25	46	41	15	16,6	48,0
Reino Unido	74	73	36	41	33	25	10,7	23,0

Fuente: OECD (2008c) con datos de CIS-4* y OECD (2009) con datos-CIS-6**.

GRÁFICO 4
COLABORACIÓN INTERNACIONAL EN INNOVACIÓN. 2004-2006



Fuente: OECD (2009), con datos CIS-6.

apuntan a que la economía española presenta mayor desventaja en el área de innovación en *marketing* y estrategia comercial de las empresas que en el esfuerzo específico en I+D tecnológica. No obstante la reducida traducción de la I+D española a patentes también apunta a problemas de ineficacia del esfuerzo realizado en investigación más desarrollo.

2. El lado de la demanda en la política de innovación

Aunque la demanda del mercado ha sido siempre reconocida como el principal incentivo para innovar en las empresas, su consideración en las políticas de innovación es incipiente (Edler y Georghiou, 2007). La política de innovación basada en la demanda podría definirse como el conjunto de medidas públicas orientado a incrementar la demanda de innovaciones, a mejorar las

condiciones para la absorción de innovaciones y a mejorar la articulación de la demanda con el propósito de fomentar la innovación y la difusión de innovaciones (Edler, 2009). La política de innovación desde el lado de la demanda complementa la política de oferta de conocimientos, y se espera que refuerce el efecto sobre el crecimiento y la competitividad de las políticas tradicionales de investigación más desarrollo.

Para que exista demanda debe existir una necesidad, aunque esa necesidad pueda ser creada o «revelada». Una necesidad puede estar no satisfecha por el mercado, y permanecer latente, o bien puede ser efectiva, con consumidores dispuestos a pagar. La demanda puede originarse en el sector privado y en el sector público. Las empresas se enfrentan a incertidumbre respecto de la reacción de la demanda a sus nuevos productos, y los programas de inno-

vación que estimulan la demanda pueden permitir reducir la incertidumbre y el riesgo, incentivando de ese modo la innovación empresarial (Schmookler, 1962).

De acuerdo con Edler (2009), el modelo de la política de innovación basada en la demanda se apoya en cuatro principios:

a) corregir fallos sistémicos de asimetría de información y racionalidad limitada que entorpecen el desarrollo de la demanda de innovaciones en el mercado;

b) alcanzar objetivos sociales vinculados a bienes públicos e innovaciones con grandes externalidades (medio ambiente, salud, energía, demografía);

c) política industrial orientada a la modernización por medio de la difusión de tecnologías y conocimientos;

d) política industrial orientada a incentivar la innovación avanzada y la creación de «mercados líderes» (*lead markets*).

Son varios los instrumentos englobables dentro de las políticas de innovación de demanda en función de la naturaleza de ésta última. El origen privado o público de la demanda depende del tipo de bien o sector, y si es demanda potencial (alto riesgo) o demanda actual depende del grado «novedad» de la innovación. En muchos casos, se ha observado que la demanda potencial para bienes y servicios privados suele explorarse en los usuarios avanzados, o *lead users* (Von Hippel, 1988). Simplificando, se pueden distinguir cinco tipologías de instrumentos, que se recogen en el cuadro número 3.

La totalidad o la mayoría de las medidas presentadas en el cuadro

CUADRO N.º 3

TIPOLOGÍA DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE INNOVACIÓN BASADA EN LA DEMANDA

Demanda pública	Compras públicas generales	La innovación es el principal criterio de adjudicación en las compras públicas
	Compras públicas estratégicas	Compras tecnología-específicas, bien sea para acelerar su introducción en el mercado, bien sea para desarrollar soluciones nuevas a necesidades concretas
Apoyo directo a la demanda privada.....	Subsidios a la demanda	Se subsidia a consumidores o industria la adquisición de determinadas innovaciones. "Bonos" para la adquisición de tecnología
	Incentivos fiscales	Amortización acelerada
Apoyo indirecto a la demanda pública y privada	Información y formación	Información a potenciales compradores, impulso de marcas y denominaciones de origen. Formación para la utilización de innovaciones
	Articulación y anticipación	Se promueve la formación de grupos de potenciales usuarios para que valoren y anticipen preferencias
Regulación y estándares	Regulación pública y autorregulación privada	Establecimientos de normas oficiales de producción y de seguridad. Incentivación de la autorregulación privada en normas de seguridad y calidad
	Estándares para crear un mercado	El Estado crea mercados que impulsan tecnologías (mercado de emisiones) o establece condiciones que intensifican la demanda de innovaciones (motores de bajo consumo energético)
Enfoques sistémicos	Integración de demandas o de oferta y demanda	Coordinación de varios instrumentos de demanda y combinación de instrumentos de oferta (programas de I+D) y de demanda en tecnologías, servicios o mercados seleccionados

Fuente: Adaptado a partir de Edler (2009).

número 3 vienen siendo utilizadas por los gobiernos, incluido el Gobierno español, con uno u otro propósito; lo novedoso sería la utilización combinada de medidas para incentivar innovaciones seleccionadas, es decir, bajo una estrategia planeada.

En las políticas de innovación basadas en la demanda destacan por su relevancia las compras públicas. Tradicionalmente, las compras públicas se han dedicado a bienes públicos de diversa índole (transporte, gestión de residuos, servicios de salud y educación, y otros muchos) y no se han asociado al estímulo de la innovación, aunque pueden usarse con esa intención, al menos en parte. El ejemplo de Estados Unidos y los importantes *spillovers* que sobre la innovación civil han tenido las compras públicas de innovaciones militares siempre ha interesado en Europa. En la UE-15 las compras

públicas se estiman en torno al 16 por 100 del PIB, y desde hace algunos años la Comisión Europea recomienda su empleo como instrumento de política de innovación (European Commission, 2007a). En el área de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) el gasto público europeo supone el 20 por 100 del mercado. El Reino Unido ha sido uno de los países que más ha utilizado con éxito las compras públicas para potenciar la innovación, particularmente en TIC. En España el Plan Avanza ha incorporado medidas de estímulo a la demanda de tecnologías de la información y la comunicación.

Algunos expertos estiman que la Comisión Europea es excesivamente optimista respecto del impacto esperable de las compras públicas como política de innovación (Uyarra y Flanagan, 2009). Habría que confiar en la capaci-

dad de las agencias públicas para anticipar correctamente las necesidades y prioridades sociales, y en que los contratos públicos a determinados innovadores no socavarán la competencia o los incentivos del resto de innovadores en su búsqueda de soluciones. Por otra parte, las compras públicas se encuentran muy fragmentadas entre niveles gubernamentales: la parte más voluminosa es de naturaleza regional y local, y solamente en torno al 35 por 100 de las compras las realiza el Gobierno central en el conjunto de la OCDE (OECD, 2002). La utilización como instrumento de política de innovación de las compras públicas requiere, por tanto, un elevado y complicado nivel de coordinación entre instancias gubernamentales.

Las políticas de innovación basadas en la demanda han avanzado más en la práctica que en

su modelización teórica. Un ejemplo es el programa *Lead Market Initiative* (LMI) de la Comisión Europea (European Commission, 2007b), que se propone precisamente incentivar la demanda y apoyar el liderazgo innovador y productivo de las empresas europeas en seis grandes mercados globales caracterizados por sus grandes externalidades y su elevado potencial de crecimiento a escala global. Los mercados seleccionados son: salud (*eHealth*), textiles de protección, construcción sostenible, reciclaje, productos biotecnológicos y energías renovables. La Comisión Europea recomienda extender el modelo adaptado de *lead market* a los mercados regionales.

El modelo del LMI consiste en seleccionar actividades productivas que presenten un interés especial debido a todos o alguno de varios factores: escala del mercado, oportunidades de innovación esperadas y la posibilidad de que las empresas europeas alcancen liderazgo global en esas actividades. Desde el plano de la política pública, el modelo LMI implica: a) utilización de políticas de demanda, en particular compras públicas; b) influir en mercados muy amplios, dadas las muchas interconexiones de productos y servicios en cada mercado; c) impulso a mercados de interés social general; d) relevancia decisiva de la buena coordinación de instrumentos de política de innovación, y e) evitar tanto caer en la «selección de ganadores» como los comportamientos de búsqueda de rentas. El programa LMI trasciende las competencias de la Comisión Europea y constituye tan sólo una orientación para los gobiernos nacionales. Su virtud es establecer principios para guiar políticas de innovación basadas en la demanda.

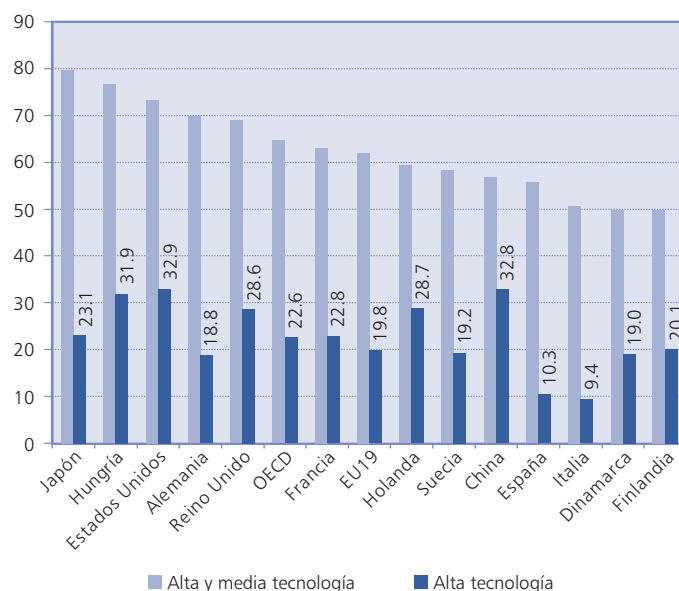
3. Especialización regional inteligente

Otro paso hacia una política de investigación y de innovación crecientemente sofisticada ha sido sugerido por Foray, David y Hall (2009). Su propuesta resulta audaz al circunvalar las tradicionales medidas horizontales y no selectivas, y favorecer, en cambio, el establecimiento de objetivos innovadores y productivos concretos. Se preguntan si existe una alternativa mejor a una política que esparce homogéneamente las subvenciones sobre varios campos de investigación tecnológica de frontera —biotecnología, TIC, nanotecnología— y que logra escaso impacto en cada área. La alternativa sería estimular la inversión en programas que refuercen capacidades productivas del país o la región —*smart specialization*—, con objeto de generar capacidades complementarias, no redundan-

tes, entre territorios de la Unión Europea.

La idea de *smart specialization* comparte fundamentación racional con el modelo de política industrial desarrollado por Hausmann y Rodrik (2003 y 2006) y por Hausmann, Hwang y Rodrik (2007). El supuesto básico es que el desarrollo económico y tecnológico de un país o territorio depende del tipo y calidad de las capacidades físicas y humanas que alberga, y de su estructura productiva. Los países deben identificar y seleccionar sus capacidades innovadoras actuales en las que, gracias a la aplicación de esfuerzo innovador y acumulación de capacidades, podrían conseguir liderazgo internacional. La composición de las exportaciones de un país o región constituye el indicador más relevante para identificar actividades con ventajas comparativas actuales, y determinar aquellas que mejor per-

GRÁFICO 5
COMPOSICIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE MANUFACTURAS, 2007



Fuente: OECD (2009).

miten adoptar una estrategia de avance y escalada hacia la frontera sectorial.

El modelo de «especialización inteligente» resulta de particular interés en la economía española, ya que uno de sus problemas críticos, en una perspectiva de futuro, es que todavía tiene un tipo de especialización productiva y de exportaciones con elevado peso de actividades no sofisticadas (gráfico 5). España tiene un margen amplio para introducir innovaciones de carácter global en varias actividades donde ya cuenta con experiencia: turismo, construcción, diseño de moda y alimentación. No son actividades clasificadas como alta tecnología, pero presentan gran potencial innovador en lo tecnológico, los nuevos productos, la organización, el *marketing* y la gestión de negocio. Las empresas españolas ya han logrado ventajas competitivas en varias actividades muy punteras, como salud, energía e incluso aeronáutica. Puesto que existen actividades candidatas a alcanzar liderazgo internacional, convendría contar con una estrategia creíble, pública y público-privada, para impulsarlas.

V. LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN EN ESPAÑA EN PERSPECTIVA PRESENTE Y FUTURA

La inversión privada en I+D en España ha crecido notablemente en los últimos años, aunque, debido al bajo nivel de partida, la intensidad de la I+D empresarial española (1,1 por 100 del valor añadido) sea todavía pequeña comparada con la UE25 (1,8 por 100) y la OCDE (2,4 por 100). Las bases de una política de I+D moderna ya han sido puestas en España (sucesivos planes nacionales de I+D), y se puede confiar que

continuará la dinámica de mejora y avance. En cambio, las bases de una política completa de innovación en España se están construyendo todavía (Plan de Innovación 2010, MICINN). El conjunto de puntos débiles del sistema productivo español (especialización, cualificación, gestión, organización, internacionalización) requiere la aplicación de una combinación de políticas de innovación basadas en I+D y también no basadas en I+D. Estas últimas, aunque existen individualmente, todavía no aparecen identificadas y sistematizadas en los programas públicos. Ha llegado el momento de prestarles atención.

De acuerdo con los datos en 2008, la economía española ocupa el puesto 15 por renta per cápita en la UE, y el puesto 17 en el *Summary Innovation Index* (SII) (European Commission, 2009). Teniendo en cuenta la alta correlación existente entre renta per cápita y el conjunto de indicadores del SII (Hollanders y Arundel, 2007), la economía española se encuentra ligeramente por debajo de su rango esperado. En otros informes internacionales reconocidos, España ocupa puestos algo mejores que en el SII; en el *Nordic Innovation Monitor* (FORA, 2009) España aparece en el puesto 10 para el indicador de *performance* y en el *Global Competitiveness Index* de 2008 España ocupa el rango 12, siempre dentro del grupo de los países de la UE (World Economic Forum, 2009). España ha logrado un avance notorio en las últimas décadas, y su posición actual no puede calificarse de negativa, aunque quede margen de mejora en muchos de los indicadores que componen los informes.

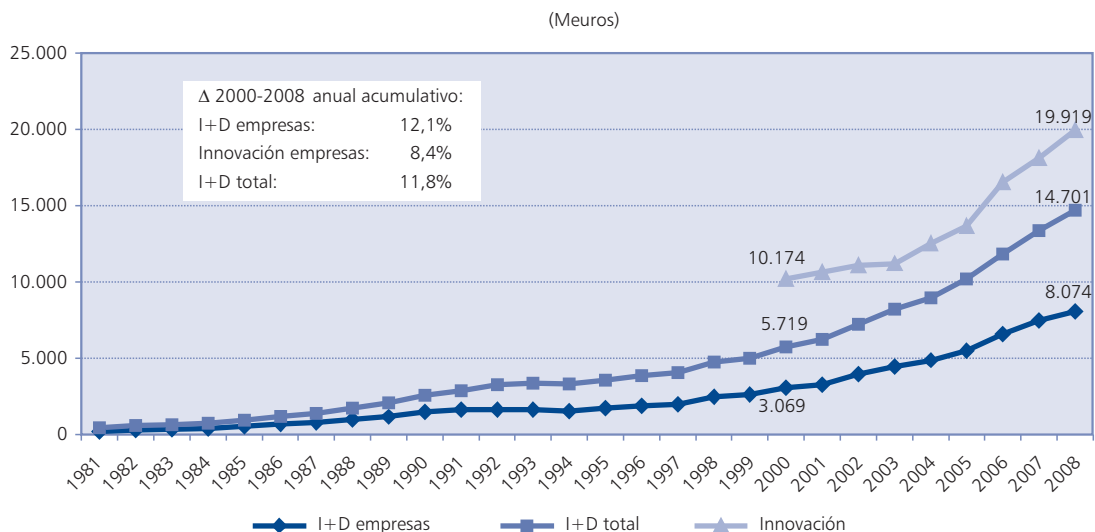
Entre 2000 y 2008, el gasto en I+D de las empresas españolas creció a un ritmo medio del 12,1 por 100 anual acumulativo, por enci-

ma del crecimiento del gasto total en I+D español (11,8 por 100). Entre esos mismos años, el crecimiento medio anual de los gastos empresariales en innovación ha sido bastante más lento, situándose en el 8,4 por 100 (gráfico 6). Entre las posibles razones del menor dinamismo de la inversión en innovación (en la parte no dedicada a I+D) sería interesante explorar al menos dos.

Primera, un posible «efecto expulsión» en el que los gastos en I+D apoyados en programas públicos sustituirían al resto de componentes de la inversión en innovación. Segunda, un efecto derivado de la aproximación de la economía española a la frontera del conocimiento, que estimularía un mayor gasto relativo en la generación de conocimientos tecnológicos muy avanzados. Algunos datos cuantitativos y cualitativos de la evolución española hacen pensar que ambas circunstancias juegan un papel.

El problema del estancamiento, e incluso retroceso, de la productividad en la economía española tiene que ver, entre otras cosas, con una composición sectorial desfavorable y con el aumento del empleo no cualificado (Cotec, 2009; Ghemawat y Vives, 2009), pero habría que analizar también si la composición de la inversión innovadora empresarial es suficientemente equilibrada entre obtención de tecnología e inversión en innovación organizativa y en sofisticación de la gestión empresarial. El informe Booz-Allen-Hamilton (2006) analiza las mil empresas más importantes del mundo y concluye que el éxito innovador requiere que el gasto en I+D vaya acompañado de importantes dosis de innovación organizativa y de gestión. No hay estudios suficientes en este ámbito que permitan concretar, pero la

GRÁFICO 6
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS EN I+D E INNOVACIÓN EN ESPAÑA



Fuente: INE.

ambigüedad observada en los trabajos sobre la relación entre I+D y productividad y/o competitividad permite suponer que también son importantes otros factores no presentes en las regresiones típicas (OECD, 2008b) en la línea señalada por Booz-Allen-Hamilton.

1. Formulación de la política de innovación

El actual Plan Nacional de I+D+i (2008-2011) incorpora la experiencia y la maduración de cuatro planes anteriores que han intentado, y logrado en gran medida, estructurar y racionalizar los elementos constitutivos del Sistema Nacional de Innovación (SNI) en España. Los informes de Cotec, particularmente su Libro Blanco de 1998 y los que han aparecido posteriormente, han contribuido a difundir el modelo de SNI entre los agentes españoles como modelo racional para las políticas de innovación. Las bases de datos del INE han facilitado el seguimiento

y la comparabilidad internacional. La construcción de bases de datos e indicadores en innovación se encuentra en pleno apogeo, y cabe esperar que mejoren la cobertura, la calidad y la precisión a escala internacional.

España llega a 2007, tal y como se ha señalado anteriormente, con la financiación pública a la I+D empresarial más elevada de la UE y la OCDE. También se observa que en muchos países europeos altamente innovadores las empresas no cuentan con ayudas elevadas y, contrariamente, contribuyen a la I+D realizada públicamente. En cualquier caso, el impulso de las ayudas públicas a la I+D empresarial seguramente es la razón por la que entre 2002 y 2007 el número de empresas innovadoras ha crecido un 45 por 100, mientras que el número de empresas innovadoras que realizan I+D ha crecido un 124 por 100 (INE, *Encuesta de innovación*). Nuevamente existe la impresión de que el esfuerzo en I+D domi-

na al esfuerzo en innovación total, y que conviene examinar las causas y las consecuencias de este hecho.

2. Fuentes de indicadores para la política de innovación en España

Hasta hoy, el principal indicador de capacidad innovadora generalmente utilizado es el gasto empresarial en I+D. Es sabido, sin embargo, que resulta compatible obtener buenos comportamientos en I+D sin un reflejo equivalente en competitividad. La implicación es que la política de innovación debe adoptar indicadores de resultados económicos vinculados a la innovación en mayor grado que hasta ahora. Todo ello sin olvidar que el efecto económico de la I+D empresarial se produce con un retraso temporal de varios años. Actualmente, todavía se observan en la economía española un conjunto de debilidades que limitan la competitivi-

dad, pero que podrían aliviarse paulatinamente con un esfuerzo sostenido en innovación:

- Estructura productiva con escaso peso de actividades de alta tecnología.

- Elevado déficit de las balanzas comercial y tecnológica.

- Reducida proporción de exportaciones de alta tecnología.

- Inversión en tecnologías de la información y la comunicación relativamente reducida.

- Otros indicadores relevantes adversos: patentes, cooperación internacional.

Un 0,8 por 100 del valor añadido en la manufactura española corresponde a tecnología alta. En UE15 es el 2,7 y en Estados Unidos el 4,3 (Cotec, 2009). Un 18,4 por 100 del valor añadido por servicios es intensivo en conocimientos en España. La cifra correspondiente es el 22,4 por 100 en UE15 y el 29,9 por 100 en Estados Unidos. El diferencial más importante desfavorable a España es en manufacturas, pero cuando se añade construcción la desventaja estructural española crece. Dado que el esfuerzo innovador depende en alto grado del tipo de sector, una prioridad de la política económica española debería ser articular más estrechamente la política de innovación dentro de la política industrial para facilitar el cambio estructural.

El déficit comercial crónico español, agravado desde la adopción del euro, constituye una señal de la insuficiente competitividad de la economía española. En el déficit aflora también el problema de la estructura productiva relativamente poco sofisticada, y ambos temas requieren soluciones conjuntas con

implicaciones para la política de innovación, que debería atender mejor las necesidades sectoriales. La persistencia del problema debería comportar la revisión y la actualización de los programas gubernamentales de impulso a la exportación.

El déficit de la balanza tecnológica española, situado en el -0,17 por 100 del PIB en 2007 (OECD, 2009), es un valor con mayor trascendencia analítica que económica. España mantiene un perfil de país tecnológicamente imitador que ya no podrá sostener en el futuro si se pretende mantener la renta relativa. Es significativo que el superávit tecnológico de Estados Unidos alcance el 0,42 por 100 del PIB y el de Reino Unido el 0,60.

Congruentemente con su especialización productiva, las exportaciones españolas de manufacturas de alta tecnología representan una proporción del 10,3 por 100, cuando en la UE19 es el 19,8 y en la OCDE el 22,6 (gráfico 5). Es otro indicador de innovación y competitividad que debe incorporarse a los programas de política industrial-innovación del Gobierno.

A pesar de la substancial dotación de recursos del Plan Avanza, la adopción de TIC en la gestión y organización empresarial permanece muy por debajo de lo deseable. En España, el porcentaje de inversión no residencial dedicado a TIC fue del 10,5 por 100 en 2007, muy alejado del 26,5 por 100 o más de Reino Unido y Estados Unidos (OECD, 2009). La intensidad en el desarrollo y empleo de TIC (*software* y equipos) es una variable estrechamente vinculada a la competitividad, la productividad y la capacidad innovadora empresarial. Esta área de actuación del Gobierno también debe-

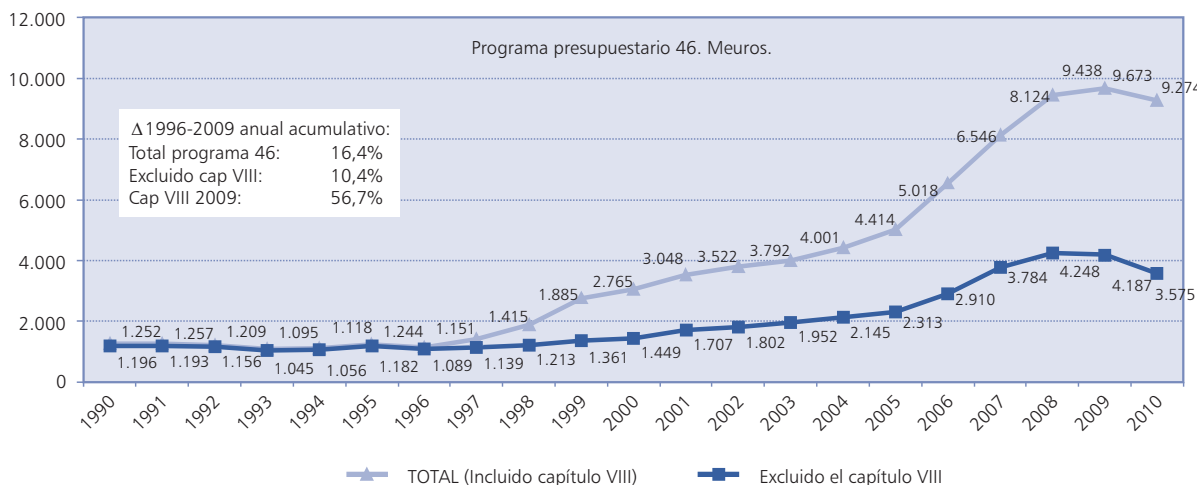
ría ser revisada, evaluada y actualizada, aun sabiendo que debería tratarse conjuntamente con el resto de la política industrial.

La controversia actual sobre el desplazamiento de las patentes desde mecanismo de exclusión a instrumento estratégico, e incluso a mecanismo de colaboración (Kortum y Lerner, 1999), no altera el hecho de que la actividad patentadora de las empresas es un exponente de actividad y capacidad innovadora. La debilidad patentadora de los agentes españoles es un signo claro de una situación de fondo que no se resuelve únicamente con más gasto en I+D, sino que es consecuencia de la debilidad competitiva del grueso de empresas y de una especialización productiva poco demandante de innovaciones.

3. Algunos pasos

La aportación presupuestaria del gobierno ha crecido consistentemente desde los noventa, y muy particularmente entre 2004 y 2008, mostrando así las prioridades de la política pública. Las ayudas a la I+D que se recogen en el programa 46 presentan la particularidad de seguir dos trayectorias muy diferenciadas en el tiempo y desde 1996, según se traten de préstamos reembolsables a las empresas (capítulo VIII) o bien subvenciones. Entre 1996 y 2009 el programa 46 ha crecido a una tasa media anual acumulativa del 16,4 por 100; pero si se excluyen los préstamos el crecimiento ha sido del 10,4 por 100. Tal diferencial de crecimiento ha implicado que los préstamos representen actualmente más del 56 por 100 del gasto presupuestario total (gráfico 7). Aunque parezca obvio que ayudas de naturaleza financiera muy diferente (unas se devuelven y

GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS PRESUPUESTARIOS EN I+D



Fuente: FECYT, y elaboración propia.

otras no) deben tener consecuencias diferentes sobre el tipo de innovaciones desarrolladas, se han realizado pocos trabajos que profundicen en ello. Ni siquiera se conoce la tasa de devolución o de morosidad de los préstamos, aunque se pueda suponer que, dado el riesgo de los proyectos de I+D, la tasa de fracaso debería ser elevada.

La consecuencia más inmediata que se puede deducir del recurso a los préstamos es que si las empresas deben devolverlos, aunque sea sin interés, aplicarán los fondos a proyectos poco arriesgados y cercanos al mercado. Es decir, el crecimiento de los préstamos como instrumento de ayuda debe, en principio, comportar un menor grado innovador de los proyectos que si fueran subvenciones. Tal circunstancia explicaría tanto el limitado impacto que parece tener el gasto en I+D sobre las variables asociadas a la competitividad que se han comentado anteriormente como el alto crecimiento del número de em-

presas que realizan I+D, puesto que su riesgo sería moderado. Parece claro que, al margen de razones de estrategia presupuestaria, está pendiente de análisis la implicación general para la innovación del instrumento de préstamos tan destacadamente utilizado. El análisis también debería contemplar si es mejor un programa generoso con préstamos que un programa basado en subvenciones mucho más limitado.

Con un subsidio fiscal de 0,349 euros por cada euro invertido en I+D, España es, después de Francia, el país de la OCDE con mejor trato fiscal a la innovación (OECD, 2009). Sin embargo, este instrumento es relativamente poco utilizado por las empresas medianas y pequeñas, y su efecto incentivador es limitado. El gasto fiscal derivado es relativamente pequeño. La contradicción aparente entre la adopción de la medida y su aplicación efectiva merecería una explicación y, en función de ello, la corrección correspondiente en su diseño.

VI. CONCLUSIONES

En España se ha llevado a cabo una política de I+D+i decidida y articulada que ha contribuido al significativo avance del sistema productivo de los últimos años. Así aparece reflejado en el crecimiento de la inversión empresarial en I+D, particularmente en los años más recientes. La crisis de 2008 ha supuesto un freno y un retroceso a la inversión innovadora cuya duración futura es una incógnita, pero que debería implicar mayor esfuerzo público por apoyar la innovación empresarial.

El rápido ritmo de la inversión española en I+D no tiene idéntica contrapartida en el lento cambio estructural productivo, ni en el avance de las capacidades empresariales para gestionar y competir en mercados globales. Las políticas de innovación no serán plenamente eficientes sin incorporar otros factores impulsores de la innovación distintos de la I+D, pero necesarios. Algunos países (Reino Unido) ya han ajustado sus

programas de acción a esta realidad, y la Comisión Europea ha lanzado su programa de *Lead Market Initiative* (LMI), que pretende impulsar la demanda de innovaciones a escala europea en mercados con potencial liderazgo global.

Una estrategia que se base en la complementariedad de la oferta de conocimientos y la demanda de innovaciones podría ayudar a acelerar el cambio productivo en España hacia una economía más intensiva en conocimientos y trabajo cualificado. El Gobierno español ya viene aplicando políticas de demanda en sectores como el energético (subvencionando la instalación de elementos aislantes o de bajo consumo) o el de las TIC (subvencionando la adquisición de equipos). El reciente Plan de Innovación 2010 contiene el programa Innplica, que se propone impulsar las compras públicas de innovaciones. No obstante, el peso de las políticas sigue recayendo en instrumentos de oferta.

Un tema recurrente es la evaluación de programas y la disposición de las agencias públicas para corregir o ajustar su diseño en función de su utilidad. Un aspecto a favor del Plan Nacional de I+D+i (2008-2011) es que ha introducido cambios importantes en diseño y en programas, y otro aspecto por evaluar es el crecimiento continuo de los préstamos con respecto a las subvenciones. Asimismo, ante la creciente intervención de las comunidades autónomas en la política de innovación, otro tema relevante es reforzar la coordinación de estas políticas, aspecto que también se contempla en el Plan Nacional de I+D+i (2008-2011).

La política de innovación en España ha cubierto una etapa con éxito razonable, y ha llegado el

momento de completar el *policy mix* con programas más afinados que incluyan demanda de innovaciones, mayor atención a las necesidades empresariales que compiten globalmente y mayor integración entre política industrial y de innovación.

NOTA

(*) María Callejón agradece el apoyo del proyecto ECO2009-08735, del Ministerio de Ciencia e Innovación. José García Quevedo agradece el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia (proyecto SEJ 2007-65806) y de la Generalitat de Cataluña (2009SGR102).

BIBLIOGRAFÍA

AGHION, P.; BLOOM, N.; BLUNDELL, R.; GRIFFITH, R., y HOWITT, P. (2005), «Competition and innovation: an inverted-U relationship», *The Quarterly Journal of Economics*, 120 (2): 701-728.

AGHION, P.; DAVID, P., y FORAY, D. (2009), «Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in 'STIG Systems'», *Research Policy*, 38: 681-693.

ARQUÉ, P. (2009), «How and when can subsidies be effectively used to induce entry into R&D? Micro-dynamic evidence from Spain», comunicación presentada en la *Zvi Griliches Research Summer School in the Economic of Innovation*, julio 13-15, BGSE, Barcelona.

ARROW, K. (1962), «Economic welfare and allocation of resources for invention», en *The Rate and Direction of Inventive Activity*, R. Nelson (ed.): 609-625, Princeton University Press for the NBER.

BIS, DEPARTMENT FOR BUSINESS INNOVATION & SKILLS (2009), *New Industry, New Jobs*, <http://www.bis.gov.uk/files/file51023.pdf>

BOOZ-ALLEN-HAMILTON (2006), *Smart Spenders. Global Innovation*, Special Report.

BUISSERET, T.; CAMERON, H., y GEORGHU, L. (1995), «What difference does it make? Additionality in the public support in large firms», *International Journal of Technology Management*, 10: 587-600

BUSOM, I. (2000), «An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies», *Economics of Innovation and New Technology*, 9: 111-148.

BUSOM, I., y FERNÁNDEZ-RIBAS A. (2008), «The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships», *Research Policy*, 37: 240-257.

CALLEJÓN, M., y GARCÍA-QUEVEDO, J. (2005), «Public subsidies to business R&D: do they stimulate private expenditures?», *Environment and Planning C: Government and Policy*, 23: 279-293.

CAPRON, H., y VAN POTTELSBERGHE, B. (1997), «Public support to business R&D: a survey and some new quantitative evidence», en OCDE (ed.), *Policy Evaluation in Innovation: Towards Best Practices*, París

CHESBROUGH, H. (2006), *Open Business Models. How to Thrive in the New Innovation Landscape*, Harvard Business School Press.

COMISIÓN EUROPEA (2009), «European innovation progress report», *Inno-Policy Trendchart, Enterprise and Industry*, European Commission.

COTEC (1998), *El Sistema Español de Innovación. Diagnósticos y recomendaciones*, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.

— (2008), *La compra pública de tecnología innovadora en TIC - Libro Blanco*, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.

— (2009), *Productividad, competitividad e innovación en España: Comparación internacional por sectores*, elaborado por Laia Castany y Ramon Xifré, Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.

CRUZ CASTRO, L.; MOLAS GALLART, J., y SANZ MENÉNDEZ, L. (2010), «Políticas de I+D e innovación», en *ICONO-FECYT, Análisis sobre ciencia e innovación en España*, Madrid.

DAVID, P., y FORAY, D., (1995), «Accessing and expanding the science and technology knowledge base», *STI Review* 16: 16-38.

DAVID P.; HALL B., y TOOLE A (2000), «Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence», *Research Policy*, 29: 497-529.

DE BACKER, K.; LOPEZ-BASSOLS, V., y MARTÍNEZ, C. (2008), «Open innovation in a global perspective – what do existing data tell us?», *STI Working Paper 2008/4*, OECD.

DIUS (2008), *Innovation Nation*, Department for Innovation, Universities and Skills, UK.

DUCH, N., y GARCÍA QUEVEDO, J. (2006), «L'avaluació de les polítiques industrials i tecnològiques», *Revista Econòmica de Catalunya*, 54: 111-119.

DUCH, N.; MONTOLIO, D., y MEDIAVILLA, M. (2009), «Evaluating the impact of public subsidies on firm's performance: a two-stage quasi-experimental approach», *Investigaciones Regionales*, 16: 143-165.

EDLER, J. (2009), «Demand policies for innovation in EU countries», *Manchester Business School Working Paper*, 579, disponible en

<p>http://www.mbs.ac.uk/research/working-papers/</p> <p>EDLER, J., y GEORGHIOU, L. (2007), «Public procurement and innovation-Resurrecting the demand side», <i>Research Policy</i>, 36 (7): 949-963.</p> <p>EDQUIST, C. (ed.) (1997), <i>Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations</i>, Londres y Washington, Pinter/Cassell Academic.</p> <p>EUROPEAN COMMISSION (2006), <i>Economic Reforms and Competitiveness: Key Messages from the European Competitiveness Report 2006</i>, COM(2006) 697 final.</p> <p>— (2007a), <i>Pre-commercial Procurement: Driving Innovation to Ensure Sustainable High Quality Public Services in Europe</i>, SEC(2007) 1668.</p> <p>— (2007b), <i>A Lead Market Initiative for Europe</i>, COM(2007)860 final.</p> <p>— (2009), <i>European Innovation Scoreboard 2009. Comparative analysis of innovation performance</i>, Pro-Inno Europe. http://www.proinno-europe.eu/metrics</p> <p>FORA (2009), <i>Nordic Innovation Monitor, 2009</i>, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.</p> <p>FORAY, D.; DAVID, P., y HALL, B. (2009), «Smart specialization – The concept, knowledge economists», <i>Policy Brief 9</i>. http://ec.europa.eu/invest-in-research/monitoring/knowledge_en.htm</p> <p>FREEMAN, C. (1987), <i>Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan</i>, Pinter, Londres.</p> <p>FREEMAN, C. (ed.) (1981), <i>Technological Innovation and National Economic Performance</i>, Aalborg, Aalborg University Press</p> <p>FREEMAN, C., y SOETE, L. (2009), «Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past», <i>Research Policy</i> 38: 583–589.</p> <p>FRITSCH, M., y A. STEPHAN (2005), «Regionalization of innovation policy», <i>Research Policy</i> 34(8): 1123-1127.</p> <p>GARCÍA QUEVEDO J. (2004), «Do public subsidies complement business R&D? A meta-analysis of the econometric evidence», <i>Kyklos</i>, 57: 87-102.</p> <p>GARCÍA QUEVEDO, J., y AFCHA, S. (2009), «El impacto del apoyo público a la I+D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales», <i>Investigaciones Regionales</i>, 15: 277-294.</p> <p>GEORGHIOU, L. (2004), «Evaluation of behavioural additionality. Concept paper, Making the difference. The evaluation of behavioural additionality of R&D subsidies», <i>IWT-Studies</i>, 48: 7-20.</p>	<p>GHEMAWAT, P., y VIVES, X. (coords.) (2009), <i>Competitiveness in Catalonia. Selected Topics</i>, IESE, Barcelona.</p> <p>GONZÁLEZ, X.; JAUMANDREU, J., y PAZÓ, C. (2005), «Barriers to innovation and subsidy effectiveness», <i>Rand Journal of Economics</i>, 36: 930-949.</p> <p>GONZÁLEZ, X., y PAZÓ C. (2008), «Do public subsidies stimulate private R&D activities?», <i>Research Policy</i>, 37: 371-389.</p> <p>HALL B. H., y ZIEDONIS R. H. (2001), «The patent paradox revisited: An empirical study of patenting in the US semiconductor industry, 1979-1995», <i>Rand Journal of Economics</i>, 32: 101-128.</p> <p>HAUSMANN, R.; J. HWANG, y D. RODRIK (2007), «What you export matters», <i>Journal of Economic Growth</i>, 12: 1-25.</p> <p>HAUSMANN, R., y RODRIK, D., (2003), «Economic development as self-discovery», <i>Journal of Development Economics</i>, 72: 603-633.</p> <p>— (2006), «Doomed to choose: Industrial policy as predicament», <i>Working Paper</i>, Harvard University.</p> <p>HERRERA L., y HEJLS, J. (2007), «Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación», <i>Revista de Economía Aplicada</i>, XV, 44: 177-197.</p> <p>HERRERA, L., y NIETO, M. (2008), «The national innovation policy effect according to firm location», <i>Technovation</i>, 28, 8: 540-550.</p> <p>HIDALGO, C. A., y HAUSMANN, R. (2009), <i>The Building Blocks of Economic Complexity</i>, Proceedings of the National Academy of Sciences, <i>PNAS 2009 106: 10570-10575</i>, doi:10.1073/pnas.0900943106.</p> <p>HIDALGO, C. A.; KLINGER, B.; BARABASI, A.L., y HAUSMANN, R. (2007), «The product space conditions the development of nations», <i>Science</i>, 317(5837): 482-487.</p> <p>HOLLANDERS, H., y ARUNDEL, A. (2007), «Differences in socio-economic conditions and regulatory environment: explaining variations in national innovation performance and policy implications», <i>INNO Metrics 2007 report</i>, Bruselas, European Commission, DG Enterprise.</p> <p>HOLLANDERS, H., y CRUYSEN A. van (2008), «Re-thinking the European innovation scoreboard: A new methodology for 2008-2010», <i>Inno-Metrics Report</i>. http://www.mbs.ac.uk/research/workingpapers/</p> <p>HUERGO, E.; TRENADO, M., y UBIERNA, A. (2009), «Impacto de los créditos blandos en el gasto en I+D empresarial», <i>Documento de Trabajo del CDTI</i> (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), Madrid.</p> <p>INSEAD and BOOZ, ALLEN, HAMILTON (2006), <i>Innovation: Is Global the Way Forward?</i>, Fontainebleau.</p>	<p>KLETTE, J.; MOEN, J., y GRILICHES, Z. (2000), «Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies», <i>Research Policy</i>, 29: 471-495.</p> <p>KORTUM S., y LERNER J. (1999), «What is behind the recent surge in patenting?», <i>Research Policy</i>, 28: 1-22.</p> <p>LUNDEVALL, B. (2007), «National Innovation Systems -Analytical Concept and Development Tool», <i>Industry and Innovation</i>, 14 (1): 95-119.</p> <p>LUNDEVALL, B.-Å. (ed.) (1992), <i>National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning</i>, Londres, Pinter Publishers.</p> <p>LUNDEVALL, B., y BORRAS, S. (2005), «Science, technology and innovation policy», en FAGERBERG, J., MOWERY, D. y NELSON, R. (eds.), <i>The Oxford Handbook of Innovation</i>, Oxford University Press.</p> <p>MALERBA, F. (2002), «Sectoral systems of innovation and production», <i>Research Policy</i>, 31: 247-264.</p> <p>MAYER, T., y OTTAVIANO, G. (2007), <i>The Happy Few: The Internationalisation of European Firms</i>, Bruegel Policy Briefs: www.bruegel.org</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>MICINN (2010), <i>Plan de Innovación 2010 y Estrategia Nacional de Innovación</i>. http://www.micinn.es/stfls/MICINN/Innovacion/FICHEROS/Innovacion_2010/SGI.pdf</p> <p>MOHNEN, P., y LOKSHIN, B. (2009), «What does it take for an R&D tax incentive policy to be effective?», <i>UNU-MERIT Working Paper 2009-014</i>, http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2009/wp2009-014.pdf</p> <p>NELSON, R.R. (ed.) (1993), <i>National Innovation Systems: A Comparative Analysis</i>, Oxford, Oxford University Press.</p> <p>NESTA (2007), <i>Hidden Innovation. How Innovation Happens in Six «Low Innovation» Sectors</i>, http://www.nesta.org.uk/publications/reports/assets/features/hidden_innovation.</p> <p>OECD (2002), <i>The Size of Government Procurement Markets</i>. Informe disponible en: http://www.oecd.org/dataoecd/34/14/1845927.pdf, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>— (2006), <i>Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural Additionality</i>, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>— (2008a), <i>OECD Reviews of Regional Innovation</i>, North of England, UK, Organiza-</p>
---	--	---

<p>ción para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>— (2008b), <i>OECD Science, Technology and Industry Outlook</i>, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>— (2008c), <i>Open Innovation in Global Networks</i>, OECD, París.</p> <p>— (2009), <i>STI Scoreboard 2009</i>, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>— (2010a), <i>OECD Innovation Strategy: Developing an Innovation Policy for the 21st Century</i>, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>— (2010b), <i>Main Science and Technology Indicators 2009/2</i>, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.</p> <p>OCDE y FECYT (2007), <i>R&D and Innovation in Spain: Improving the Policy Mix</i>, Organi-</p>	<p>zación para la Cooperación y el Desarrollo Económico y Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Madrid.</p> <p>SCHMOOKLER J. (1962), «Economic sources of inventive activity», <i>The Journal of Economic History</i> 2(1): 1-20.</p> <p>SEGARRA, A., y ARAUZO J. M. (2008), «Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms», <i>Research Policy</i>, 37: 1283-1295.</p> <p>SOETE, L. (2007), «From industrial to innovation policy», <i>Journal of Industry, Competition and Trade</i>, 7: 273-284.</p> <p>— (2009), <i>The National Innovation Systems and the Role of the OECD: Two Decades Later</i>, OECD Workshop on Future Orientations for Science, Technology and Innovation, París.</p> <p>TÖDTLING, F., y TRIPPL, M. (2005), «One size fits all? Towards a differentiated regional in-</p>	<p>novation policy approach», <i>Research Policy</i>, 34: 1203-1219.</p> <p>UYARRA, E., y FLANAGAN, K. (2009), «La relevancia del concepto 'sistema regional de innovación' para la formulación de la política de innovación», <i>Ekonomiaz</i>, 70: 150-169.</p> <p>VAN ARK, B.; M. O'MAHONY, y M. TIMMER (2008) «The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes», <i>Journal of Economic Perspectives</i>, 22(1): 25-44.</p> <p>VANDEBUSSCHE, J., AGHION, P., y MEGHIR C. (2006), «Distance of technological frontier and composition of human capital», <i>Journal of Economic Growth</i>, vol. 11(2): 97-127.</p> <p>VON HIPPEL, E. (1988), <i>The Sources of Innovation</i>, Oxford University Press.</p> <p>WORLD ECONOMIC FORUM (2009), <i>The Global Competitiveness Report 2009-2010</i>.</p>
--	--	--