

## Artículo

## ¿Es rentable «pensar por pensar»? Evidencia sobre innovación en España

Ana I. Martínez-Senra\*, María A. Quintás, Antonio Sartal y Xosé H. Vázquez

Departamento de Organización de Empresas y Marketing, Facultad de CC.EE. y Empresariales, Universidad de Vigo, Campus Lagoas-Marcosende, s/n, 36310 Vigo, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 5 de abril de 2011

Aceptado el 30 de agosto de 2012

On-line el 22 de noviembre de 2012

## Códigos JEL:

O31

O32

O34

O38

## Palabras clave:

Investigación básica

Gestión del conocimiento

Derechos de propiedad intelectual

Innovación

## JEL classification:

O31

O32

O34

O38

## Keywords:

Basic research

Knowledge management

Intellectual property rights

Innovation

## RESUMEN

La evolución significativamente creciente de la investigación básica privada en EE. UU., Europa y Japón sugiere una fuerte asociación entre la capacidad de innovación y las actividades de investigación de las empresas destinadas estrictamente a trabajar en la vanguardia del conocimiento científico. Este trabajo indaga en las posibles razones de esta asociación utilizando una muestra de 8.416 empresas incluidas en el Panel de Innovación Tecnológica. Nuestros resultados ponen de manifiesto que la investigación básica mejora la habilidad de las empresas para asimilar, integrar y valorizar el conocimiento ajeno, y que de esta forma muestran sistemáticamente mayores niveles de innovación. Además, el artículo sugiere que esta capacidad para explotar el conocimiento externo puede llegar a condicionar la estrategia de la empresa a la hora de decidir operar en ciertos entornos con sistemas de propiedad intelectual más o menos desarrollados. Desde el punto de vista de la política pública, los resultados cuestionan el apoyo a las actividades de innovación más cercanas al mercado en detrimento de otras políticas con mayor capacidad para abordar externalidades relacionadas con el desarrollo del capital humano, la reducción de la incertidumbre de las inversiones, las asimetrías de información entre agentes o los problemas derivados de spillovers tecnológicos no deseados.

© 2011 ACEDE. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Does it pay to think for the sake of thinking? Evidence for innovation in Spain

## ABSTRACT

The significantly increasing evolution of private basic research in the U.S.A., Europe and Japan suggests a strong association between the capacity for innovation and research activities aimed strictly to work at the forefront of scientific knowledge. This paper explores the possible reasons for this association using a sample of 8,416 companies in the Spanish Technology Innovation Panel. Our results show that basic research enhances the ability of firms to assimilate, integrate and enhance other businesses' knowledge, thus leading consistently to higher levels of innovation. In addition, the article suggests that the ability to exploit external knowledge can condition the business strategy when deciding to operate in certain environments with more or less developed intellectual property systems. From the standpoint of public policy, results question the support for innovation activities closer to the market to the detriment of other policies with greater capacity to address externalities related to the development of human capital, reducing the uncertainty of investments, addressing information asymmetries between agents or solving the problems inherent in accidental technology spillovers.

© 2011 ACEDE. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## 1. Introducción

La debilidad del Sistema de Innovación español explica probablemente la idea de que empresas y centros tecnológicos

deben ocuparse exclusivamente de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, ya que el avance del conocimiento científico no está vinculado a innovaciones concretas y, además, es el ámbito tradicional de actuación de las universidades. «Pensar por pensar» en este contexto sería un lujo solo justificable para entidades públicas, pues pensar sin otro fin que el de tratar de entender un problema científico sin aplicaciones previsibles no sería compatible con la urgencia y la intensidad de las presiones competitivas asociadas a la lógica del mercado.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: aimtnez@uvigo.es (A.I. Martínez-Senra), quintas@uvigo.es (M.A. Quintás), antoniosartal@uvigo.es (A. Sartal), xhvv@uvigo.es (X.H. Vázquez).

Esta sabiduría convencional tan arraigada en el entramado productivo español choca directamente, sin embargo, con lo que parecen ser las principales tendencias en algunos países a lo largo de este primer tramo del siglo xxi (Pisano, 2010).

Los datos más recientes referidos a 2005 para Europa y a 2007 para EE. UU. y Japón sugieren que se ha reducido el gap entre investigación básica privada y universitaria (Eurostat, 2011). En Japón, de hecho, la investigación básica empresarial ha superado ya a la universitaria (42,7 €/habitante vs. 39,1 €/habitante respectivamente en 2007).

Sin duda, una parte de este cambio tiene que ver con que las universidades hayan inclinado su esfuerzo presupuestario desde la exclusiva «creación de ciencia» hacia el «negocio de la ciencia», realizando consecuentemente un creciente esfuerzo en la valoración de su propiedad intelectual a través de licencias y spin offs (Mowery et al., 2001; Gregorio y Shane, 2003; Sampat, 2006). Probablemente más importancia ha tenido, sin embargo, el lento pero inexorable convencimiento de los gerentes de empresa sobre la rentabilidad de sus inversiones en investigación básica; algo que desde el campo académico se venía recomendando ya desde hacía décadas (Griliches, 1980; Mansfield, 1981; Rosenberg, 1990), y que ha dado lugar a distintos trabajos empíricos analizando sus efectos sobre la productividad (Griliches, 1986), la capacidad de absorción (De Marchi y Rocchi, 2000), la generación de patentes (Lim, 2004) o los beneficios empresariales (Henard y McFadyen, 2005).

En este contexto, llama la atención la ausencia de evidencia empírica que explique la relación entre investigación básica e innovación de producto. Sirvan como ejemplo los trabajos más citados sobre desarrollo de nuevos productos (Durisin et al., 2010), en los que no se cita la influencia de la investigación básica, o el metaanálisis más completo sobre esta temática realizado por Henard y Szymanski (2001), en el que de las 24 variables que se encuentran suficientemente correlacionadas en la literatura como para incluirlas en su estudio, ninguna hace referencia explícita a la inversión en investigación básica. Cubrir este nicho es, pues, el principal objetivo de este trabajo.

Nuestro análisis incorpora además 2 aportaciones adicionales. Por un lado, aunque la literatura ha enfatizado el papel de la capacidad de absorción en los procesos de innovación, la mayoría de los estudios se centran bien en el análisis de sus determinantes (Jansen et al., 2005; Schmidt, 2010) bien en el análisis del papel moderador que ejerce sobre algunas variables (Oltra y Flor, 2003; Lim, 2004; Nieto y Quevedo, 2005; Tsai, 2009; Escribano et al., 2009). Este papel moderador tradicionalmente otorgado a la capacidad de absorción sugiere que afecta al signo y a la fortaleza de las relaciones entre un input cualquiera y el resultado innovador de la empresa. Lim (2004) plantea, por ejemplo, que las actividades de investigación en general tienen una relación directa con la generación de patentes, y que esta relación es tanto más fuerte cuanto mayor sea la capacidad de absorción. No obstante, la capacidad de absorción podría tener un efecto conceptualmente aún más relevante si su influencia no se limitara al signo y a la fortaleza de la relación, sino a su misma existencia. Esto es a lo que llamamos un efecto mediador de la capacidad de absorción, como el que identifican Liao et al. (2010) entre la adquisición de conocimiento y la capacidad de innovación global. En esta misma línea, nuestro trabajo propone un papel mediador de la capacidad de absorción entre la investigación básica y la innovación de producto.

Por otra parte, dado que la influencia de la apropiabilidad en los antecedentes y los resultados de la capacidad de absorción sigue siendo un tema controvertido (Todora y Durisin, 2007), incorporamos esta variable en el modelo. En nuestro trabajo analizamos el efecto que la apropiabilidad ejerce, por una parte, sobre la relación existente entre la investigación básica y la capacidad de absorción, y por otra, sobre la relación entre la capacidad de absorción y la innovación de producto.

Finalmente, desde el punto de vista estrictamente empírico, el análisis efectuado posee 2 fortalezas. En primer lugar, es destacable la utilización de efectos retardados en la relación entre investigación básica y capacidad de absorción. De esta manera pretendemos contrastar en qué medida la investigación básica de un año determinado afecta a la capacidad simultánea o posterior de asimilar y explotar el conocimiento disponible. Es de esperar, de hecho, que ante el cambio tecnológico actual el conocimiento generado por la investigación básica quede desfasado después de un tiempo. En segundo lugar, con la finalidad de reducir los posibles sesgos de los datos para apuntalar la capacidad de generalización de nuestros resultados, no circunscribimos la muestra a un ámbito sectorial determinado. Esta es una contribución relevante, ya que la mayor parte de los estudios sobre investigación básica se centran en un ámbito sectorial concreto, normalmente en aquellos intensivos en conocimiento donde tradicionalmente este tipo de investigación siempre ha sido importante, como el farmacéutico o el biotecnológico (Gambardella, 1992; Cockburn y Henderson, 1998; Lim, 2004).

El trabajo presenta la siguiente estructura: en la sección 2 presentamos el estado del arte en cuanto a las relaciones que mantienen la investigación básica, la capacidad de absorción y la apropiabilidad en la innovación de producto. De esta sección se extraerán 3 hipótesis. Posteriormente, en el tercer apartado se describe la muestra de empresas utilizada, las variables y la metodología empleada. En la sección 4 abordamos el análisis econométrico y la discusión de resultados. El capítulo final de conclusiones destaca nuestros principales resultados, derivando de ellos ciertas implicaciones para la teoría sobre innovación de producto, así como recomendaciones gerenciales y de política pública.

## 2. Antecedentes teóricos e hipótesis

El estudio de los determinantes de la innovación de producto ha ocupado buena parte de la agenda de investigación de los últimos años, pero todavía no hay consenso con relación a la categoría de factores que la explican. Las primeras aproximaciones surgieron de la Economía Industrial, que bajo una inspiración schumpeteriana han dejado un legado significativamente clarificador. Así, aunque la evidencia es ambigua con relación al efecto del tamaño de la empresa, existe cierto consenso en que algunas características del sector como las oportunidades tecnológicas (Levin et al., 1985; Geroski, 1990), las oportunidades de mercado (Schmookler, 1966; Levin, 1981; Dougherty, 1990) o las condiciones de apropiabilidad de las innovaciones (Mansfield, 1981, 1986; Levin et al., 1987) influyen de alguna manera en la capacidad de las empresas para innovar en producto.

Paralelamente, los estudios desarrollados desde el campo del Management han compartido con la Economía Industrial el énfasis en las características del mercado (potencial de crecimiento, rivalidad, incertidumbre), pero se han centrado sobre todo en destacar ciertas características internas de la organización (Vega-Jurado et al., 2008). Adoptando a menudo la perspectiva de la Teoría de Recursos y Capacidades (Wernerfelt, 1984; Urgal et al., 2011), se ha destacado la importancia de generar competencias distintivas (Leonard-Barton, 1992; Tidd, 2000) en materia de estrategia de innovación (Henard y Szymanski, 2001; Quintás et al., 2008, 2009), tecnología (Love y Roper, 1999; Bhattacharya y Bloch, 2004), recursos humanos, (Hoffman et al., 1998; Song et al., 2003), rutinas organizativas asociadas a filosofías de gestión (Cooper, 1990; Rothwell, 1992; Souitaris, 2002; Webster, 2004) y capacidad de absorción de la empresa (Stock et al., 2001; Fosfuri y Tribó, 2008).

El papel de la investigación básica en toda esta literatura ha sido más bien residual. Su conceptualización como actividad dirigida a obtener nuevos conocimientos sin aplicación o utilización determinada seguramente dificultó inicialmente su percepción como pro-

ceso generador de valor para las empresas. Tuvo que llegar la década de los 80, de hecho, para encontrar una aproximación sistemática a los efectos generales de la investigación básica (Mansfield, 1980; Griliches, 1986), pero fue probablemente Rosenberg (1990) quien generó un interés decidido entre los académicos sobre la relación entre investigación básica e innovación de producto. En este trabajo Rosenberg sugería que la investigación básica es esencial para tomar decisiones estratégicas sobre las futuras líneas de productos y las tecnologías de procesos que deberían adoptar. Su argumento era que el output de la investigación básica es nuevo conocimiento que puede ser utilizado en el desarrollo de nuevos productos. Un año más tarde, Pavitt (1991) completaba esta reflexión destacando como beneficios de la investigación básica privada el desarrollo de ciertas habilidades, métodos y redes de contactos profesionales que hace que las empresas estén mejor preparadas para explotar conclusiones científicas exteriores. Implícitamente ambos sugerían, por tanto, que la investigación básica mejora la capacidad de absorción de las empresas, una variable definida por Cohen y Levinthal (1990) como la capacidad de la empresa para reconocer el valor de la información novedosa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales.

Quizá porque en el año 1990 el concepto de capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1989) no estaba aún muy difundido, el argumento de Rosenberg fue inicialmente testado en algunos casos como una relación directa entre investigación básica y patentes (Gambardella, 1992). No obstante, dada la abstracción inherente a los resultados de la investigación básica y la creciente importancia que fue adquiriendo el concepto de capacidad de absorción, pronto llegaron los trabajos sobre investigación básica y sobre innovación de producto que incorporaban de una u otra forma la capacidad de la empresa para valorizar el conocimiento ajeno. De manera general, podríamos clasificar estos trabajos en 2 grupos: aquellos que estudian la influencia de la investigación básica en la capacidad de absorción, y aquellos que se centran en la relación entre capacidad de absorción y rendimiento innovador.

El primer grupo de trabajos sugiere que las empresas que realizan su propia I+D —sea básica o aplicada— están más capacitadas para utilizar la información externa e interna disponible (Rocha, 1999; Kamien y Zang, 2000; Mancusi, 2004; Escribano et al., 2009). En particular, cuando se trata estrictamente de investigación básica, varios trabajos verifican una estrecha relación con la capacidad de absorción (Lane y Lubatkin, 1998; Dyer y Singh, 1998; De Marchi y Rocchi, 2000), exponiendo además argumentos que recuerdan con precisión lo expresado por Rosenberg (1990) y Pavitt (1991) con relación al stock y a los flujos de conocimiento. Así, la investigación básica se concebiría como un proceso de aprendizaje que, aunque no tenga un vínculo directo con el mercado, aumenta la profundidad y anchura del stock de conocimiento almacenado (Henard y McFadyen, 2005) y consecuentemente permite aprender más de la información interna y externa que está libremente disponible (Cassiman et al., 2002). De hecho, el vínculo entre investigación básica y capacidad de absorción es tan intenso que incluso autores como Cassiman y Veugelers (2006) utilizan la investigación básica como *proxy* de la capacidad de absorción.

Por otra parte, la literatura sobre rendimiento innovador enfatiza como factor clave para las actividades de innovación la capacidad de utilizar las fuentes de conocimiento externo (Von Hippel, 1988; Tripsas, 1997; Cockburn y Henderson, 1998; Cohen et al., 2002; Chesbrough, 2003; Caloghirou et al., 2004; Rothaermel y Hess, 2007; Liao et al., 2010). En particular, dado que el desarrollo de nuevos productos es una actividad intensiva en conocimiento que se beneficia de la adquisición y empleo de la información externa de carácter científico, tecnológico o de mercado, es de esperar que una mayor capacidad de absorción mejore la innovación de producto (Stock et al., 2001). Existe evidencia empírica, de hecho, que sugiere que las empresas con mayores niveles de capacidad de absorción son más innovadoras en producto. Por ejemplo, Stock

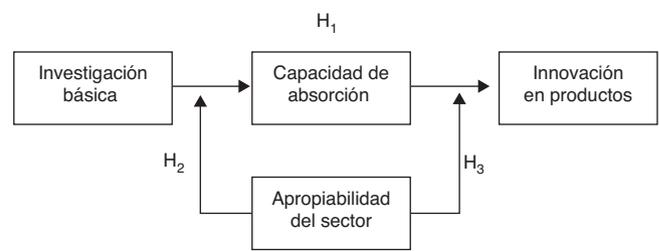


Figura 1. Modelo propuesto.

et al. (2001) sugieren que esta relación tiene forma de U invertida, mientras que Fosfuri y Tribó (2008) verifican que las empresas con mayor capacidad de absorción obtienen sistemáticamente mayores porcentajes de ventas de productos nuevos o productos mejorados sustancialmente.

Es evidente que todos estos trabajos nos han ayudado a entender la estrecha relación que existe entre investigación básica, capacidad de absorción y rendimiento innovador de producto. Llama la atención, sin embargo, la ausencia de trabajos que hayan intentado verificar conjuntamente estas relaciones, indagando empíricamente si la investigación básica ejerce un efecto positivo sobre la innovación de producto a través de la capacidad de absorción. El trabajo más cercano a esta idea es el de Lim (2004), que verifica empíricamente que la capacidad de absorción modera la relación entre las actividades de investigación (básica y aplicada) y la capacidad de invención (número de patentes). Como bien representaría la vida de Benjamin Franklin, sin embargo, la capacidad de invención no representa lo mismo que la capacidad de innovación. Además, otorgar a la capacidad de absorción un papel moderador implica asumir implícitamente que existe una relación directa entre investigación básica e innovación de producto. Si esto fuese así, la capacidad de absorción afectaría únicamente a la fortaleza de dicha relación, pero no explicaría el porqué de la misma. A la vista de la literatura, sin embargo, y teniendo en cuenta que la investigación básica se define como aquella que pretende avanzar en el conocimiento científico sin buscar una aplicación concreta comercializable, parece difícil justificar a priori que pueda mantener una relación directa con la innovación de producto. Un razonamiento deductivo a partir de las teorías existentes solo puede sugerir que la capacidad de absorción actúa como variable mediadora entre la investigación básica y la innovación de producto.

En definitiva, la capacidad de innovación en producto depende de la capacidad de la empresa para reconocer el valor de la información nueva y externa, asimilarla y aplicarla a fines comerciales (capacidad de absorción), lo cual es una función del nivel de conocimiento previo de la empresa determinado —al menos en parte— por el nivel de inversión en investigación básica. Con estos antecedentes, proponemos la siguiente hipótesis (fig. 1):

**H1.** La investigación básica de las empresas aumenta la innovación en producto a través de la mejora de su capacidad de absorción.

Cierto es, no obstante, que por muy fuerte que pudiese ser estadísticamente la relación entre investigación básica, capacidad de absorción e innovación de producto, las consideraciones sobre la apropiabilidad sectorial podrían matizar la fortaleza de dicha relación. De hecho, el régimen de apropiabilidad sectorial puede tener 2 efectos fundamentales sobre el modelo inicial propuesto: un primer efecto sobre la relación entre investigación básica y capacidad de absorción, y un segundo efecto sobre la relación entre esta última y el resultado innovador. En ambos casos la literatura muestra claros espacios de debate controvertido que necesitan un esfuerzo de clarificación (Todora y Durisin, 2007).

Por una parte, cuantas más dificultades tengan las empresas de un sector para apropiarse de los nuevos conocimientos que ellas

mismas generen, mayores serán los spillovers de conocimiento disponibles para sus competidores. El régimen de apropiabilidad sectorial no solo determinaría, pues, los incentivos para invertir en los determinantes de la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990), sino que además podría afectar a la propia fortaleza de la relación entre esos determinantes —en nuestro caso investigación básica— y la capacidad de absorción. No en vano, si el argumento que justifica esta relación se basa en el stock y en los flujos de conocimiento generados por la investigación básica (Rosenberg, 1990; Pavitt, 1991), es de esperar que en regímenes de apropiabilidad débiles, con más y mejor información externa disponible, las empresas encuentren mayores posibilidades de mejorar su capacidad de absorción. En primer lugar, porque un mayor nivel de conocimiento disponible potencia sin duda la formación de capital humano para un mismo nivel de inversión en investigación básica; y en segundo lugar, porque la interacción adicional con otros agentes, que pueda surgir de una menor apropiabilidad, facilitará la identificación adicional de oportunidades científicas y tecnológicas, así como la capacidad para asimilar nuevo conocimiento científicamente distante del que en un momento dado la empresa pueda poseer. Es de esperar, por tanto, que las empresas podrán aprovechar mejor un nivel dado de investigación básica para generar capacidad de absorción cuanto más débiles sean las condiciones de apropiabilidad. Sucederá lo contrario cuando el régimen de apropiabilidad sea fuerte. Con estos antecedentes, sugerimos la siguiente hipótesis (fig. 1):

**H2.** *Los regímenes de apropiabilidad más fuertes moderan negativamente la relación entre investigación básica y capacidad de absorción.*

Por otro lado, el nivel de apropiabilidad de las innovaciones puede afectar también a la relación entre capacidad de absorción e innovación de producto. En este caso, sin embargo, existen 2 fuerzas aparentemente antagónicas que arrojan dudas sobre la influencia neta que la apropiabilidad podría ejercer. Zahra y George (2002) sugieren que en regímenes de apropiabilidad débiles las empresas obtienen menores beneficios del conocimiento absorbido porque otras empresas con activos complementarios pueden hacerse con al menos parte del retorno de sus innovaciones (Teece, 1986). En este sentido podría interpretarse la evidencia empírica presentada por Escribano et al. (2009), quienes argumentan que el papel de la capacidad de absorción es más relevante en entornos caracterizados por una fuerte protección de los derechos de propiedad intelectual. Con un argumento similar podría justificarse, sin embargo, que la baja apropiabilidad de los resultados puede intensificar el efecto de la capacidad de absorción sobre la innovación de producto. Después de todo, de la misma manera que una empresa puede perder retornos de su capacidad de absorción por una baja apropiabilidad de sus resultados, también se podría interpretar que las mismas empresas valorizarían todavía más su capacidad de absorción para desarrollar nuevos productos porque podrían aprovecharse del conocimiento generado por otras empresas. Cuando el régimen de apropiabilidad sea fuerte sucederá lo contrario. Así, y dado que en este asunto nos encontramos con posturas divergentes, proponemos una hipótesis con 2 alternativas (fig. 1):

**H3a.** *Los regímenes de apropiabilidad más fuertes moderan negativamente la relación entre capacidad de absorción e innovación de producto.*

**H3b.** *Los regímenes de apropiabilidad más fuertes moderan positivamente la relación entre capacidad de absorción e innovación de producto.*

**Tabla 1**  
Características principales de la muestra

Características	% sobre el total
<i>Cifra de negocios</i>	
Hasta 10 millones	55,9
Entre 11 y 50 millones	25,8
Entre 51 y 100 millones	7,2
Más de 100 millones	11,1
<i>Tamaño</i>	
Hasta 10 trabajadores	13,6
Entre 11 y 50	37,9
Entre 51 y 100	14,7
Entre 101 y 200	10,8
Más de 200	23
<i>Sector</i>	
Tecnología alta y media	39
Resto	61

Fuente: Elaboración propia a partir del PITEC de 2007.

### 3. Datos e investigación empírica

#### 3.1. Muestra y medida de las variables

Utilizamos como base de datos el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), construido sobre la Community Innovation Survey implementada en España bajo el liderazgo del INE. El PITEC que se inició en el año 2004 pretende realizar un seguimiento de las actividades tecnológicas de las empresas españolas y es fruto de un muestreo estratificado en el que están representados 4 grupos de empresas: las de más de 200 trabajadores, las que realizan gastos de I+D interna, las de menos de 200 trabajadores pero con gastos de I+D externos y sin gastos de I+D interna, y por último las de menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación.

Aunque en el año 2007 se enviaron 13.291 cuestionarios y respondieron un 95,9% (las encuestas del INE son obligatorias por ley), nosotros para este trabajo hemos escogido solo las empresas que han realizado alguna actividad innovadora con el objeto de conseguir nuevos productos o procesos durante el período 2005–2007. Por lo tanto, aunque nuestra muestra inicial estaba compuesta por 8.861 empresas; tras la supresión de 445 casos por considerarlos atípicos, la muestra final es de 8.416 empresas, es decir, un 65,96% de las empresas del PITEC (tabla 1).

La tabla 2 recoge la descripción de las variables utilizadas en el estudio. Para medir la innovación en productos construimos una variable que es la suma de la importancia de 3 efectos que las actividades innovadoras pueden provocar en los productos de las empresas: gama más amplia de productos y servicios, mayor penetración en el mercado y mayor calidad de los bienes o servicios. Las empresas valoran el grado de importancia en una escala de 1 a 4 atribuyendo un 1 si el efecto no es importante y un 4 si tiene una importancia elevada. Esta variable ya ha sido empleada en otros trabajos como el de Murovec y Prodan (2009).

Por lo que respecta a la capacidad de absorción, aunque la definición de Cohen y Levinthal (1990) es la más utilizada, la literatura empírica no acaba de reflejar un consenso claro sobre la mejor forma de medirla. La mayoría de los estudios utilizan proxies relacionadas con la actividad de I+D de la empresa (Cassiman y Veugelers, 2002; Oltra y Flor, 2003; Schoenmakers y Duysters, 2006; Nieto y Santamaría, 2007). Para nuestro trabajo esas medidas tienen el inconveniente de que pueden estar relacionadas con la variable investigación básica, que aquí se considera un determinante de la capacidad de absorción. Por lo tanto, y tomando como base los trabajos de Fosfuri y Tribó (2008), Murovec y Prodan (2009) y Schmidt (2010) hemos optado por utilizar como medida de la capacidad de absorción la importancia que tienen las fuentes de conocimiento externas para las actividades de innovación.

**Tabla 2**  
Descripción de las variables

Variable	Denominación	Descripción
INNOVPROD (PITEC 2007)	Efectos de la innovación en los productos de la empresa durante el período 2005-2007	Suma de 3 efectos que las actividades innovadoras provocan en los productos de las empresas: (1) gama más amplia de productos y servicios; (2) mayor penetración en el mercado y (3) mayor calidad de los bienes o servicios
CA (PITEC 2007)	Capacidad de absorción del período 2005-2007	Índice que recoge la importancia de diferentes fuentes externas de conocimiento para las actividades de innovación: proveedores, clientes, competidores, consultoras, universidades, OPI, centros tecnológicos, conferencias, revistas científicas y asociaciones empresariales
IB7 (PITEC 2007)	Investigación básica realizada en el año 2007	Porcentaje del gasto corriente de I+D del año 2007 dedicado a investigación básica.
IB6 (PITEC 2006)	Investigación básica realizada en el año 2006	Porcentaje del gasto corriente de I+D del año 2006 dedicado a investigación básica
IB5 (PITEC 2005)	Investigación básica realizada en el año 2005	Porcentaje del gasto corriente de I+D del año 2005 dedicado a investigación básica
IB4 (PITEC 2004)	Investigación básica realizada en el año 2004	Porcentaje del gasto corriente de I+D del año 2004 dedicado a investigación fundamental o básica
APROP (PITEC 2007)	Apropiabilidad del sector durante el período 2005-2007	Media sectorial de la utilización de los distintos métodos de propiedad intelectual: patentes, modelos de utilidad, marcas y derechos de autor
D.T SECTORIAL (PITEC 2007)	Dinamismo tecnológico sectorial	Toma valor 1 si la empresa pertenece a un sector de tecnología media o alta y valor 0 en caso contrario
TAMAÑO (PITEC 2007)	Cifra de negocios de la empresa	Total de ventas de las empresas en el año 2007

Una empresa que considera que estas fuentes tienen una importancia elevada en sus actividades innovadoras es porque tiene capacidad para identificarlas y asimilar el conocimiento generada por las mismas. La variable la medimos a través de un índice que recoge la importancia que han tenido 10 fuentes externas (proveedores, clientes, competidores, consultoras, universidades, OPI, centros tecnológicos, conferencias, revistas científicas y asociaciones empresariales) para las actividades de innovación. Las empresas valoran los efectos de estas fuentes de 1 a 4, asignando un 1 si la fuente no ha sido utilizada en las actividades de innovación de la empresa y un 4 si ha tenido una importancia elevada para dichas actividades. Este índice lo obtenemos a partir del análisis de correspondencias múltiples (alpha de Cronbach 0,89).

Por otra parte, según el manual de Oslo (OECD, 2005), la *investigación básica* englobaría aquellas actividades que no se vinculan directamente con el desarrollo de una innovación específica, pero sí se realizan en paralelo a las innovaciones de cualquier tipo —producto, proceso, mercadotecnia u organizativas—, pudiendo desarrollarse tanto interna como externamente. Para cuantificar esta variable empleamos el porcentaje del gasto corriente interno en I+D de cada empresa dedicado —de acuerdo con la propia definición del INE en la Encuesta sobre Innovación en las Empresas— a «trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada». Esta medida refleja la importancia que cada empresa concede a la investigación básica en relación a su I+D total, relacionándose así directamente con la pregunta que da título a este artículo. Otras formas de estimación de la variable que podrían relativizar el esfuerzo en función de la cifra de negocios o el gasto total en innovación representan peores soluciones, porque el INE recodifica estas variables para hacerlas anónimas (el procedimiento de «anonimización» puede consultarse en la siguiente dirección electrónica: [http://icono.publicaciones.fecyt.es/05/Publi/AA/panel/basedatosPITEC\\_Mayo\\_2011\\_esp.pdf](http://icono.publicaciones.fecyt.es/05/Publi/AA/panel/basedatosPITEC_Mayo_2011_esp.pdf)).

Con relación al *régimen de apropiabilidad del sector*, construimos una medida que refleja la utilización de los distintos métodos de propiedad intelectual: patentes, modelos de utilidad, marcas y derechos de autor (Escribano et al., 2009). Para ello, en primer lugar, a cada empresa se le asigna un valor que puede oscilar entre 0 y 4, tomando el valor 0 si no usa ningún método de propiedad intelectual, y el valor 1, 2, 3 o 4 en función del número de métodos que utilice. A continuación calculamos la media para cada sector, es decir, sumamos el valor de esta variable en todas las empresas del

sector y lo dividimos por el número de empresas que lo integran. De esta forma, en regímenes de apropiabilidad débiles el empleo de estos métodos será menor, mientras que en regímenes de apropiabilidad fuertes será mayor.

Finalmente incluiremos 2 variables de control: por una parte el *tamaño de la empresa* (medida a través de la cifra de negocios), puesto que investigaciones previas han encontrado que los resultados de la innovación podrían beneficiarse de las economías de escala y alcance (Henderson y Cockburn, 1994; Escribano et al., 2009). Por otra parte, incluimos también el *dinamismo tecnológico sectorial*, ya que podría condicionar la facilidad en términos de tiempo y coste con que se producen las innovaciones (Vázquez, 2004, 2006). Se ha puesto de manifiesto, de hecho, que el know-how científico y tecnológico relevante para cada sector avanza a distintas velocidades y con diferentes grados de dificultad (Klevorick et al., 1995). El dinamismo tecnológico sectorial se mide como una dummy que toma el valor 1 si la empresa pertenece a un sector de tecnología media o alta y el valor 0 si pertenece a un sector de baja tecnología. Utilizamos la clasificación del INE para agrupar los sectores según la naturaleza de su tecnología.

La *tabla 3* muestra los estadísticos descriptivos más importantes y el valor promedio de las variables en función del dinamismo tecnológico sectorial y el tamaño, 2 aspectos importantes a la hora de valorar el comportamiento de las empresas respecto a la investigación básica (de ahí que se incorporen también como variables de control en el modelo econométrico). Se observa, de hecho, que las empresas en sectores con tecnología media y alta presentan valores más altos para todas las variables que las situadas en sectores tecnológicamente más estables. Por el contrario, los valores son más heterogéneos cuando valoramos el comportamiento de las empresas en función de su tamaño medido por la cifra de ventas. En términos generales el dato más llamativo, sin embargo, tiene que ver con la evolución del porcentaje de investigación básica sobre la I+D total. Así, en contraste con lo sugerido en la introducción para Europa, Japón y EE. UU., desde el 2004 y hasta el 2007 las empresas españolas parecen priorizar cada vez más sus esfuerzos de investigación y desarrollo más cercanos al mercado que la investigación básica. Este hecho refleja la evolución global de la investigación básica en el país: según el INE (Indicadores de Ciencia y Tecnología), pese a que la investigación básica total aumentó en términos absolutos desde los 1.675 millones de euros en 2004 a 2.186 millones en 2007, su participación relativa en el conjunto de la I+D bajó del 22,7 al 20,2%. Además, es muy probable que la reducción que en términos relativos se ha producido en la investigación básica de las empresas tenga una explicación política-financiera relacionada

**Tabla 3**  
Estadísticos descriptivos

Variable	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Media sector		Media tamaño	
					Otros sectores	Tecnología alta y media	PyME	Otras
Investigación básica 2007	1,32	6,451	0	80	0,97	1,88	1,33	1,32
Investigación básica 2006	1,35	6,382	0	90	1,07	1,78	1,31	1,51
Investigación básica 2005	2,87	10,726	0	90	2,18	3,92	2,96	2,54
Investigación básica 2004	5,25	14,634	0	95	4,53	6,37	5,83	3,29
Capacidad de absorción	0,035	1,006	-1,69	1,40	-0,092	0,23	-0,0015	0,16
Apropiabilidad del sector	0,395	0,160	0	0,833	0,325	0,503	0,407	0,357
Innovación en productos	8,31	2,93	3	12	7,87	8,98	8,31	8,33
Dinamismo tecnológico sectorial	0,395	0,489	0	1				
Tamaño	1,03e8	5,303e8	1.963	11899477040				

con el origen de los fondos para la I+D ([European Union Research Advisory Board, 2004](#)). No en vano, la Estrategia de Lisboa (diseñada en el 2000 para convertir a Europa en la economía del conocimiento más competitiva del mundo «antes del 2010») se tradujo en una creciente cuantía de los Fondos Estructurales hacia la I+D que las propias políticas públicas españolas trasladaron a las empresas vía políticas de apoyo a las fases más cercanas al mercado del proceso de innovación, quedando los programas específicos de investigación no orientada o básicos esencialmente para las Universidades.

En la [tabla 4](#), que recoge las correlaciones entre las variables, se observa que ninguna alcanza valores problemáticos en términos de multicolinealidad del modelo. Las únicas variables que alcanzan niveles de correlación elevados son las variables producto entre la investigación básica de cada año y la apropiabilidad sectorial con uno de sus componentes (la investigación básica de los respectivos años). No obstante, la interacción con frecuencia está altamente correlacionada con sus integrantes. Así, si XZ está altamente correlacionado con X, con Z o con ambos, el temor es que la evaluación del efecto de la interacción se vea minado debido a problemas de multicolinealidad. Este no será generalmente el caso, sin embargo, a menos que la multicolinealidad con el término producto sea tan alta (0,98 o mayor) que afecte al algoritmo diseñado para aislar los errores estándar relevantes ([Jaccard, 2001](#); [Jaccard y Dodge, 2009](#)).

### 3.2. Modelos analíticos

Para contrastar la existencia de la mediación expuesta en la hipótesis H1, es necesario plantear las siguientes regresiones ([Judd y Kenny, 1981](#); [Baron y Kenny, 1986](#)):

$$INNOVPROD = \beta_{10} + \beta_{11}IB7 + \beta_{12}IB6 + \beta_{13}IB5 + \beta_{14}IB4 + \beta_{15}D.T \text{ SECTORIAL} + \beta_{16}TAMAÑO + \varepsilon_1 \quad [1]$$

$$CA = \alpha_{20} + \alpha_{21}IB7 + \alpha_{22}IB6 + \alpha_{23}IB5 + \alpha_{24}IB4 + \alpha_{25}D.T \text{ SECTORIAL} + \alpha_{26}TAMAÑO + \varepsilon_2 \quad [2]$$

$$INNOVPROD = \beta_{30} + \beta_{31}IB7 + \beta_{32}IB6 + \beta_{33}IB5 + \beta_{34}IB4 + \beta_{35}CA + \beta_{36}D.T \text{ SECTORIAL} + \beta_{37}TAMAÑO + \varepsilon_3 \quad [3]$$

donde, INNOVPROD es la innovación en los productos de la empresa; IB7, IB6, IB5 e IB4 representan la investigación básica que las empresas realizan respectivamente en los años 2007, 2006, 2005 y 2004; CA es la capacidad de absorción y la variable mediadora entre la investigación básica y la innovación en productos; y D.T SECTORIAL y TAMAÑO son las variables de control del modelo.

Siguiendo a [Judd y Kenny \(1981\)](#) y a [Baron y Kenny \(1986\)](#), para que la capacidad de absorción medie entre la investigación básica y la innovación en productos es necesario que se cumplan 4 condiciones. Puesto que hemos incluido la inversión en investigación básica de varios años en las 3 ecuaciones (IB7, IB6, IB5 e IB4), debemos

verificar si se cumplen estas condiciones en la investigación básica realizada en todos los años, solo en algunos o si no se cumplen en ningún año:

1. El efecto total de la investigación básica sobre la innovación en productos debe ser significativo; es decir, deben ser significativos los siguientes parámetros de la ecuación [1]:  $\beta_{11}$  en el caso de la investigación básica del año 2007, y  $\beta_{12}$ ,  $\beta_{13}$ , y  $\beta_{14}$  para los años 2006, 2005 y 2004 respectivamente.
2. El efecto de la investigación básica sobre la capacidad de absorción (variable mediadora) debe ser significativo; es decir, deben ser significativos los siguientes parámetros de la ecuación [2]:  $\alpha_{21}$ ,  $\alpha_{22}$ ,  $\alpha_{23}$  y  $\alpha_{24}$ .
3. El efecto de la variable mediadora capacidad de absorción sobre la variable innovación en productos debe ser significativo, es decir, el coeficiente  $\beta_{35}$  de la ecuación [3] debe ser distinto de cero.
4. El efecto residual, es decir, el efecto una vez descontado el efecto indirecto mediador, de la investigación básica sobre la innovación en productos debe ser menor en valor absoluto que el efecto total, es decir  $|\beta_{31}| < |\beta_{11}|$  en el 2007;  $|\beta_{32}| < |\beta_{12}|$  en el 2006;  $|\beta_{33}| < |\beta_{13}|$  en el 2005; y  $|\beta_{34}| < |\beta_{14}|$  para el 2004.

Para contrastar el papel desempeñado por la apropiabilidad, tanto en la relación entre la investigación básica y la capacidad de absorción (H2) como en la relación entre la capacidad de absorción y la innovación en productos (H3a y H3b), seguimos el proceso descrito por [Muller et al. \(2005\)](#), y necesitamos plantear las siguientes ecuaciones<sup>1</sup>:

$$CA = \alpha_{40} + \alpha_{41}IB7 + \alpha_{42}IB6 + \alpha_{43}IB5 + \alpha_{44}IB4 + \alpha_{45}APROP + \alpha_{46}APROP * IB7 + \alpha_{47}APROP * IB6 + \alpha_{48}APROP * IB5 + \alpha_{49}APROP * IB4 + \alpha_{410}D.T \text{ SECTORIAL} + \alpha_{411}TAMAÑO + \varepsilon_4 \quad [4]$$

$$INNOVPROD = \beta_{50} + \beta_{51}IB7 + \beta_{52}IB6 + \beta_{53}IB5 + \beta_{54}IB4 + \beta_{55}APROP + \beta_{56}APROP * IB7 + \beta_{57}APROP * IB6 + \beta_{58}APROP * IB5 + \beta_{59}APROP * IB4 + \beta_{510}CA + \beta_{511}APROP * CA + \beta_{512}D.T \text{ SECTORIAL} + \beta_{513}TAMAÑO + \varepsilon_5 \quad [5]$$

<sup>1</sup> Nosotros no consideramos la ecuación que analiza la moderación del efecto directo de la investigación básica sobre la innovación de productos. La omitimos porque nos parece difícil justificar teóricamente un efecto directo de la investigación básica sobre la innovación de producto. Además, los propios autores, [Muller et al. \(2005\)](#) reconocen que cuando el objetivo es verificar una Moderated Mediation (como en este trabajo) es irrelevante si existe o no moderación en la relación directa entre las variables estudiadas.

Donde además de las variables anteriores aparecen la variable APROP, que hace referencia a la apropiabilidad del sector, y la interacción de esta variable con la investigación básica realizada en los distintos años y con la capacidad de absorción. Es importante indicar que, siguiendo las recomendaciones apuntadas en Muller et al. (2005), centramos todas las variables respecto a su media. De esta forma se facilita la interpretación de los parámetros que se recogen en la tabla 5.

Así, para que exista una moderación por parte de la apropiabilidad, tiene que darse al menos una de las 2 condiciones siguientes:

**Condición 1** (:). Deben ser significativos los siguientes parámetros de la ecuación [4]:  $\alpha_{46}$ ,  $\alpha_{47}$ ,  $\alpha_{48}$  y  $\alpha_{49}$  y el parámetro  $\beta_{510}$  de la ecuación [5].

**Condición 2** (:). Deben ser significativos los siguientes parámetros de la ecuación [4]:  $\alpha_{41}$ ,  $\alpha_{42}$ ,  $\alpha_{43}$  y  $\alpha_{44}$  y el parámetro  $\beta_{511}$  de la ecuación [5].

**4. Resultados**

En este apartado se muestran los resultados de las ecuaciones [1] a [5] propuestas por Muller et al. (2005). Como paso previo, hemos comprobado que nuestro modelo cumple con los requisitos básicos para realizar una estimación OLS robusta. El alto número de observaciones (6.237 en las ecuaciones [1], [2] y [3] y 8.295 en las ecuaciones [4] y [5]) facilita la normalidad de la distribución del error. No obstante, como la variable tamaño no presentaba una distribución normal hemos utilizado su transformación logarítmica. En cuanto a los posibles problemas de heterocedasticidad, fueron corregidos con la matriz de transformación de White (White, 1980). Por último, los VIF son todos menores de 10; el límite más frecuentemente usado para anticipar posibles problemas de multicolinealidad.

En la tabla 6, que recoge los coeficientes resultantes de estimar las ecuaciones [1], [2] y [3], se puede observar que se cumplen las 4 condiciones necesarias para que exista mediación:

- 1) Existe un efecto directo significativo y positivo de la investigación básica de todos los años (2007, 2006, 2005 y 2004) sobre la innovación en productos (ecuación [1]).
- 2) Existe un efecto positivo y significativo de la investigación básica de los años 2007, 2006 y 2005 sobre la capacidad de absorción (ecuación [2]).
- 3) Existe un importante efecto positivo y significativo de la capacidad de absorción (variable mediadora) sobre la innovación en productos (ecuación [3]).
- 4) El efecto directo residual de la investigación básica de los años 2007, 2006 y 2005, que son las variables que influían en la capacidad de absorción, en la innovación en productos (ecuación [3]) es menor en valor absoluto que el efecto directo (ecuación [1]). De hecho, las variables investigación básica 2007 e investigación básica 2006 dejan de ser significativas. Se da, por tanto, una mediación total de la capacidad de absorción entre estas y la innovación en productos.

Para confirmar la mediación en estos 3 años también hemos realizado el test de Sobel; un test estadístico que nos permite comprobar si la mediación es estadísticamente significativa. Los resultados confirman la mediación total de la capacidad de absorción entre la investigación básica del año 2007 y 2006, y la innovación de productos. Sin embargo, este test nos hace rechazar la mediación parcial de la capacidad de absorción entre la investigación básica del año 2005 y la innovación de producto.

Los resultados anteriores confirman que la investigación básica realizada en los años 2007 y 2006 ejercen un efecto positivo sobre

**Tabla 4**  
Matriz de correlaciones

	IB 2007	IB 2006	IB 2005	IB 2004	APROP	IB 2007 * APROP	IB 2006 * APROP	IB 2005 * APROP	IB 2004 * APROP	CA	CA * APROP	D.T SECTORIAL	TAMAÑO	INNOVPROD
IB 2007	1													
IB 2006	0.321***	1												
IB 2005	0.218***	0.279***	1											
IB 2004	0.214***	0.219***	0.471***	1										
APROP	0.081***	0.087***	0.105***	0.162***	1									
IB 2007 * APROP	0.918***	0.318***	0.278***	0.384***	0.162***	1								
IB 2006 * APROP	0.321***	0.921***	0.220***	0.167***	0.186***	0.167***	1							
IB 2005 * APROP	0.236***	0.300***	0.926***	0.449***	0.228***	0.265***	0.357***	1						
IB 2004 * APROP	0.231***	0.246***	0.930***	0.449***	0.228***	0.265***	0.357***	0.505***	1					
CA	0.083***	0.071***	0.055***	0.042***	0.140***	0.075***	0.072***	0.050***	0.050***	1				
CA * APROP	0.081***	0.075***	0.056***	0.042***	0.175***	0.090***	0.072***	0.059***	0.059***	0.923***	1			
D.T SECTORIAL	0.059***	0.039***	0.073***	0.065***	0.540***	0.126***	0.126***	0.133***	0.133***	0.147***	0.147***	1		
TAMAÑO	0.006	0.024***	-0.003	-0.027***	-0.044***	0.100	0.018	-0.002	-0.027***	0.051***	1	-0.039***	1	
INNOVPROD	0.063***	0.046***	0.076***	0.077***	0.167***	0.060***	0.046***	0.075***	0.082***	0.469***	0.421***	0.173***	0.016	1

\*\*\* p < 0.01  
\*\* p < 0.05.

**Tabla 5**  
Interpretación de los parámetros implicados en las hipótesis

<i>Ecuación [1]</i> $\beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{13}, \beta_{14}$	Efecto total de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la innovación en productos, es decir, suma de los posibles efectos directos e indirectos
<i>Ecuación [2]</i> $\alpha_{21}, \alpha_{22}, \alpha_{23}, \alpha_{24}$	Efecto de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la capacidad de absorción
<i>Ecuación [3]</i> $\beta_{31}, \beta_{32}, \beta_{33}, \beta_{34}$ $\beta_{35}$	Efecto directo residual de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la innovación en producto controlado por la capacidad de absorción, es decir, una vez descontado el efecto indirecto ejercido a través de la capacidad de absorción Efecto de la capacidad de absorción sobre la innovación en productos
<i>Ecuación [4]</i> $\alpha_{41}, \alpha_{42}, \alpha_{43}, \alpha_{44}$ $\alpha_{45}$ $\alpha_{46}, \alpha_{47}, \alpha_{48}, \alpha_{49}$	Efecto de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la capacidad de absorción para un nivel medio de la apropiabilidad del sector Efecto de la apropiabilidad del sector sobre la capacidad de absorción para un nivel medio de investigación básica en los distintos años Cambio en el efecto de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la capacidad de absorción como consecuencia de un aumento en la apropiabilidad del sector
<i>Ecuación [5]</i> $\beta_{51}, \beta_{52}, \beta_{53}, \beta_{54}$ $\beta_{55}$ $\beta_{56}, \beta_{57}, \beta_{58}, \beta_{59}$ $\beta_{510}$ $\beta_{511}$	Efecto residual directo de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la innovación en productos para un nivel medio de apropiabilidad del sector Efecto de la apropiabilidad del sector sobre la innovación en productos para un nivel medio de inversión en investigación básica en los distintos años y para un nivel medio de la capacidad de absorción Cambio en el efecto residual directo de la investigación básica de cada año (2007, 2006, 2005 y 2004, respectivamente) sobre la innovación en productos como consecuencia de un aumento en la apropiabilidad del sector Efecto de la capacidad de absorción sobre la innovación en productos a un nivel medio de la inversión en investigación básica en los distintos años y a un nivel medio de la apropiabilidad del sector Cambio en el efecto mediador de la capacidad de absorción sobre la innovación en productos como consecuencia de un aumento en la apropiabilidad del sector

la innovación en productos a través de la capacidad de absorción que genera en la empresa. En otras palabras, nuestros datos dan sustento empírico a la hipótesis H1.

Sin embargo, aparece un efecto interesante en la ecuación [3], ya que se observa cierta relación estadísticamente significativa de la investigación básica en 2004 y 2005 con la innovación de producto. Este efecto puede apuntar a que la investigación básica más reciente está íntimamente asociada con la capacidad de absorción, porque mantiene los conocimientos del investigador al ritmo de la vanguardia del conocimiento. En contraste, la investigación básica realizada con anterioridad podría tener algún efecto directo sobre la innovación de producto, porque —por ejemplo al elaborar una tesis doctoral— mejora las competencias técnicas y metodológicas de los investigadores, o sencillamente genera resultados cuya aplicación se haga solo visible en años posteriores.

En cuanto a las variables de control, el dinamismo tecnológico del sector influye positivamente tanto en la capacidad de absorción de la empresa como en la innovación de productos; mientras que el tamaño de la empresa también influye positivamente en la innovación de la empresa, pero lo hace exclusivamente a través de la capacidad de absorción de la misma. Este resultado es acorde con la literatura, puesto que el efecto positivo de los sec-

tores de tecnología punta o alta sobre la capacidad de absorción (Arbusà y Coenders, 2007) y la innovación de productos (Kirner et al., 2009; Cooper, 1984) ya ha sido contrastada con anterioridad. En el caso del tamaño hay evidencias tanto de que las empresas más grandes son más innovadoras, por la mayor disponibilidad de recursos o por las mejores posibilidades de apropiación, entre otros factores (Damanpour, 2010; Chandy y Tellis, 2000), como de que las más innovadoras son las de menor tamaño, por su mayor flexibilidad o mejor comunicación (Damanpour, 2010; Dean et al., 1998). Por último, apuntar que en esta investigación es especialmente interesante controlar los efectos del tamaño y del dinamismo sectorial puesto que estamos trabajando con una muestra de empresas españolas y España es un país con un desarrollo tecnológico intermedio y con un tejido empresarial en el que predominan las pequeñas y medianas empresas. No obstante, quizá el hecho de que nuestro modelo se contraste en España, un país en el que además se invierte poco en investigación básica, hace más probable que también se cumpla en otros países tecnológicamente más avanzados.

Por otra parte, para contrastar el rol moderador de los regímenes de apropiabilidad (hipótesis H2 y H3a/H3b), empleamos los coeficientes de las ecuaciones [4] y [5] que se recogen en la tabla

**Tabla 6**  
La mediación de la capacidad de absorción

Variable	Capacidad de absorción (mediadora)	Innovación en productos	
	Ecuación [2]	Ecuación [1]	Ecuación [3]
Investigación básica 2007	0,009***	0,017***	0,0043
Investigación básica 2006	0,006***	0,01*	0,0019
Investigación básica 2005	0,002*	0,01***	0,0064**
Investigación básica 2004	0,0007	0,008***	0,0071***
Capacidad de absorción			1,359***
Dinamismo tecnológico sectorial	0,339***	1,113***	0,652***
LogTamaño	0,061***	0,093***	0,011
Constante	0,007	8,275***	8,265***
R <sup>2</sup>	0,05	0,047	0,254

\*\*\* p &lt; 0,01.

\*\* p &lt; 0,05.

\* p &lt; 0,1.

**Tabla 7**  
La moderación de la apropiabilidad de los resultados

Variable	Capacidad de absorción (mediadora) Ecuación [4]	Innovación en productos Ecuación [5]
Investigación básica 2007	0,020***	0,012
Investigación básica 2006	0,006	0,02
Apropiabilidad del sector	0,688***	1,27***
Investigación básica 2007 * apropiabilidad del sector	-0,025***	-0,010
Investigación básica 2006 * apropiabilidad del sector	0,001	-0,041
Capacidad de absorción		1,611***
Capacidad de absorción * apropiabilidad del sector		-0,783***
Dinamismo tecnológico sectorial	0,172***	0,525***
LogTamaño	0,062***	0,019
Constante	0,001	8,310***
R <sup>2</sup>	0,048	0,237

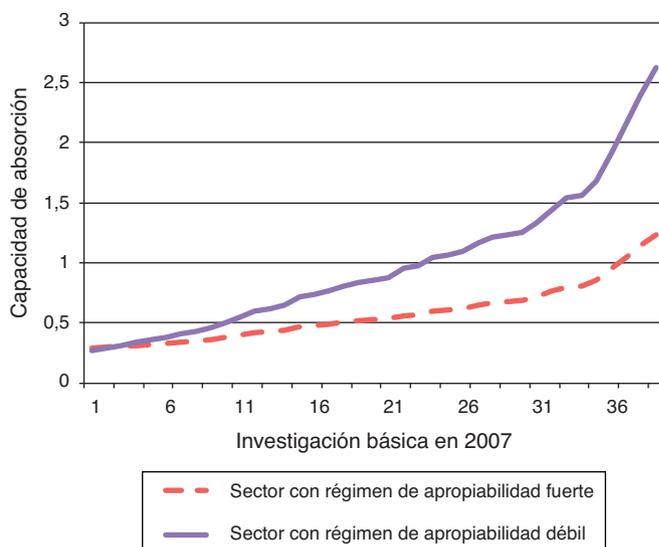
\*\*\* p < 0,01.

7. Buscando una especificación del modelo lo más parsimoniosa posible, nos hemos centrado en los años más recientes de inversión en investigación básica (2007 y 2006), donde la capacidad de absorción sí ejerce un papel mediador entre esta y la innovación de productos.

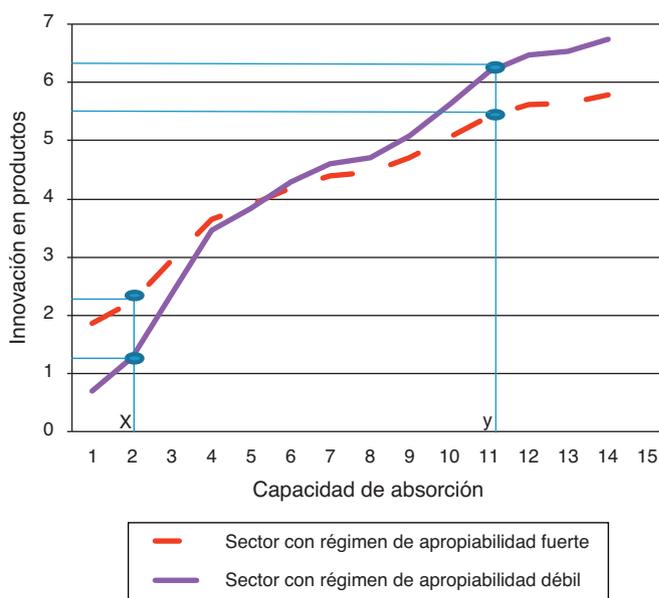
Los resultados corroboran el papel moderador de los regímenes de apropiabilidad tanto en la relación entre la investigación básica y la capacidad de absorción (H2), como entre esta y la innovación de productos (H3a/H3b), puesto que se cumplen las 2 condiciones citadas anteriormente (Muller et al., 2005).

Por lo que respecta a la hipótesis [2], se cumple la primera condición para la inversión en investigación básica realizada en el año 2007 (la interacción entre la investigación básica del 2007 y la apropiabilidad sectorial en la ecuación [4] es significativa así como el coeficiente de la variable capacidad de absorción en la ecuación [5]). Estos resultados reflejan que los spillovers de conocimiento que se generan en el año 2007 ayudan a potenciar el stock y flujo de conocimiento que originan las empresas con su inversión en investigación básica a través de un mayor nivel de capacidad de absorción en las mismas. El hecho de que los regímenes de apropiabilidad no moderen dicha relación para la investigación básica del año 2006 (el coeficiente de la interacción entre la investigación básica del 2006 y la apropiabilidad sectorial no es significativo en la ecuación [4]) puede deberse a que el mayor conocimiento del 2006, que generan los spillovers en regímenes de apropiabilidad débiles, ya no sea tan relevante. No en vano, y dada la velocidad y difusión del cambio tecnológico, este conocimiento, disponible para todo el mundo, puede que esté desfasado; de manera que resulte poco útil en el año 2007 para el capital humano de las empresas, para su relación con otros agentes o para la identificación de nuevas oportunidades de negocio.

En la figura 2, que recoge el efecto de la apropiabilidad del sector (variable moderadora) en la relación entre la investigación básica del 2007 y la capacidad de absorción, podemos observar 3 efectos. En primer lugar, que la investigación básica ejerce una influencia positiva en la capacidad de absorción, tanto en regímenes fuertes de apropiabilidad como en regímenes débiles (ambas curvas tienen pendiente positiva). En segundo lugar, que esa influencia positiva es mayor en las empresas que operan en regímenes débiles de apropiabilidad (la curva que representa los sectores con régimen de apropiabilidad débil tiene más pendiente). Y por último, que el efecto potenciador de los regímenes de apropiabilidad débiles es mayor cuanto mayor es el nivel de inversión en investigación básica (a mayor investigación básica las curvas se separan cada vez más).



**Figura 2.** Efectos del régimen de apropiabilidad del sector en la relación entre investigación básica y capacidad de absorción.



**Figura 3.** Efectos del régimen de apropiabilidad del sector en la relación entre capacidad de absorción e innovación en productos.

Por lo que respecta a las hipótesis H3a y H3b, a pesar de su aparente contradicción inicial, nuestros resultados nos permiten aceptar ambas. Por una parte se cumple la condición 2 propuesta por Muller et al. (2005)<sup>2</sup>. Es decir, en algunas ocasiones un régimen de apropiabilidad fuerte puede frenar el efecto positivo que la capacidad de absorción ejerce sobre la innovación de producto (H3a) y en otras ocasiones puede potenciar dicho efecto positivo (H3b). El nivel de capacidad de absorción de las empresas será el que determine cuándo se cumple una u otra hipótesis. Por otra parte, en la figura 3 se observa cómo en empresas con elevada capacidad de absorción los regímenes de apropiabilidad fuertes ejercen un efecto negativo, dificultando así la innovación de productos (H3a), mientras que en empresas con baja capacidad de absorción dichos

<sup>2</sup> El coeficiente de la variable investigación básica 2007 en la ecuación [4] y el coeficiente de la variable que recoge la interacción entre la capacidad de absorción y la apropiabilidad sectorial de la ecuación [5] son significativos.

regímenes ejercen un efecto positivo potenciando la innovación de productos (H3b). Además, esta figura también nos muestra que, independientemente de la fortaleza del régimen de apropiabilidad sectorial de la empresa, la influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación de productos es positiva (puesto que ambas curvas tienen pendiente positiva).

Para clarificar este efecto hemos representado en la *figura 3* el caso de 2 empresas: una (X) con baja capacidad de absorción, y otra (Y) con alta capacidad de absorción. Ambas pueden operar en un régimen de apropiabilidad débil o fuerte. La empresa X, con baja capacidad de absorción, obtiene mejores resultados de innovación de productos en regímenes de apropiabilidad fuerte, lo cual vendría a sugerir que los beneficios que le ofrece la mejor protección de sus innovaciones superan los derivados de su habilidad para valorizar el conocimiento ajeno disponible. Este trade-off entre los beneficios de la protección y los de la capacidad de absorción produce el resultado inverso para la empresa Y, ya que en este caso el efecto sobre la innovación de productos de su mayor capacidad de absorción supera con creces el que podría obtener en un entorno de fuerte apropiabilidad. La hipótesis H3a se cumpliría entonces para la empresa Y, mientras que H3b se cumpliría para la empresa X.

## 5. Conclusiones

Nuestros resultados confirman que la investigación básica mejora la innovación de productos a través del efecto que produce en la capacidad de absorción. Esto sucede porque, si bien la investigación básica, por definición, no busca una aplicación concreta comercializable, sí en cambio aumenta el stock y el flujo de conocimiento necesario para extraer, asimilar y explotar en mejores condiciones los desarrollos científicos y tecnológicos más vanguardistas que pueden convertirse en productos nuevos o mejorados.

Cabe destacar, asimismo, que el efecto de la investigación básica sobre la capacidad de absorción y, por ende, sobre la innovación en productos, tiene un límite temporal. Es decir, por mucho que una empresa invierta en investigación básica en un año determinado, el efecto sobre su capacidad de absorción tendrá una duración limitada si no persevera en su esfuerzo. Si este esfuerzo no es sistemático, el intenso cambio científico y tecnológico provocará que el conocimiento generado por la inversión en investigación básica quede rápidamente desfasado.

También contrastamos que el efecto de la investigación básica sobre la capacidad de absorción es mayor en empresas pertenecientes a sectores con regímenes de apropiabilidad más débiles. Esto no solo podría ser debido a que un mayor nivel de spillovers en el entorno estimularía la formación de capital humano para un mismo nivel de inversión en investigación básica, sino que además podría darse en ese entorno una interacción adicional entre agentes diversos capaz de mejorar la identificación de nuevas oportunidades científicas y tecnológicas. Además, el nivel de apropiabilidad también afecta a la relación entre capacidad de absorción e innovación en productos. Las empresas con gran capacidad de absorción obtienen mejores resultados en regímenes de apropiabilidad débiles, mientras que las empresas con poca capacidad de absorción obtienen mejores resultados en regímenes fuertes de apropiabilidad.

Nuestros resultados tienen, en todo caso, ciertas repercusiones tanto para la dirección de empresas como para la política pública. Por un lado, los directivos deberían cuestionar la sabiduría convencional en materia de investigación básica e innovación de producto. Actitudes miopes que apuesten exclusivamente por actuaciones de I+D pegadas al mercado y que desenfaticen la generación de capital humano en su personal técnico solo tienen un destino: la pérdida gradual de capacidad para sustentar innovaciones sustanciales de producto.

En particular, con relación a la investigación básica como fuente de ventajas asociadas al stock y al flujo de conocimientos, nuestros resultados deberían matizar algunos de los inconvenientes más importantes que los directivos han encontrado a la hora de invertir en investigación básica: en primer lugar, porque los pretendidos efectos a largo plazo de la investigación básica no lo son tanto. Hemos comprobado que la inversión en investigación básica realizada por las empresas en los años 2006 y 2007 afecta a la capacidad de absorción e innovación de producto del período analizado. En segundo lugar, los resultados de nuestro análisis, efectuados sobre todo tipo de empresas independientemente de su sector y tamaño, generan resultados más que predecibles en su capacidad de innovación de productos. No hablamos de predicibilidad en el sentido de qué mejoras específicamente se van a efectuar, sino predicibilidad en el sentido de que hemos comprobado una relación robusta entre investigación básica y mejoras de distinto tipo en los productos de las empresas. Por último, la dificultad para apropiarse de los resultados de la investigación básica representaría el tercer gran obstáculo empresarial para abordarla. Nuestros resultados permiten realizar 2 matizaciones: por un lado, los argumentos que aquí se usan para justificar la investigación básica en las empresas tienen poco que ver con la apropiabilidad de la misma, es decir, con su retorno inmediato, exclusivo y concreto. Desde el momento en que se justifica su importancia por sus efectos sobre la capacidad de absorción (una capacidad dinámica de naturaleza tácita), los argumentos sobre la difícil conversión de la investigación básica en innovaciones concretas de mercado tienen poca utilidad. Por otro lado, si lo que preocupa a los gerentes es que los resultados de esa investigación básica generen spillovers a otras empresas podrían recurrir al secreto industrial, como lo están haciendo un creciente número de empresas para proteger los resultados de su investigación aplicada (Pisano y Teece, 2007; Ottono y Cugno, 2008). Los investigadores de empresas, en todo caso, no suelen necesitar publicaciones académicas para su promoción.

En cuanto a la política pública, nuestros resultados sugieren que las ayudas no se centren en proyectos tan cercanos al mercado donde el estímulo público es prácticamente irrelevante para llevarlos a cabo. Este tipo de proyectos, si de verdad están cercanos al mercado, generan interés *per se* a las empresas y no tiene por qué existir ningún fallo de mercado que justifique la intervención (Arrow, 1962). Dicho de otra forma, su estímulo no suele potenciar proyectos que de otra forma no se harían; en todo caso la intervención pública reduciría costes a base de distorsionar la competencia. Algo diferente sucede con los proyectos donde sí existe investigación, y particularmente investigación básica (Nelson, 1959). En este caso sí existen claros fallos de mercado que el diseñador de políticas públicas puede intentar paliar apoyando proyectos intensivos en conocimiento.

Obviamente no estamos sugiriendo que las políticas públicas deban destinarse a fomentar exclusivamente la investigación básica en las empresas, sino que de igual forma que las administraciones valoran que la universidad se acerque al mercado, el diseñador de políticas públicas debe hacer lo posible para que las empresas, bajo su responsabilidad, cuiden la generación de stock y los flujos de conocimiento en su personal técnico. De otra forma, las regiones no solo encontrarán a sus tecnólogos siendo cada vez mejores en áreas, técnicas y procedimientos crecientemente obsoletos, sino que además perderán oportunidades de generar spillovers intra e intersectoriales mediante la provisión del único capital humano capaz de resolver problemas en la vanguardia del conocimiento (Zellner, 2003).

## Financiación

Agradecemos a la Consellería de Industria y de Innovación de la Xunta de Galicia y al Ministerio de Ciencia e Innovación su apoyo económico a través de los proyectos 10SEC300036PR y ECO2008-03201/ECON, respectivamente.

## Bibliografía

- Arbusà, A., Coenders, G., 2007. Innovation activities, use of appropriation instruments and absorptive capacity: evidence from Spanish firms. *Research Policy* 36, 1454–1558.
- Arrow, K.J., 1962. Economic welfare and the allocation of resources for invention. En: NBER (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton University Press, Princeton, pp. 609–625.
- Baron, R.M., Kenny, D.A., 1986. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology* 51, 1173–1182.
- Bhattacharya, M., Bloch, H., 2004. Determinants of innovation. *Small Business Economics* 22, 155–162.
- Caloghirou, Y., Kastelli, I., Tsakanikas, A., 2004. Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation* 24, 29–39.
- Cassiman, B., Pérez-Castrillo, D., Veugelers, R., 2002. Endogenizing know-how flows through the nature of R&D investments. *International Journal of Industrial Organization* 20 (6), 775–799.
- Cassiman, B., Veugelers, R., 2002. R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium. *American Economic Review* 92 (4), 1169–1184.
- Cassiman, B., Veugelers, R., 2006. In search of complementarity in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science* 52 (1), 68–82.
- Chandy, R.K., Tellis, G.L., 2000. The incumbent's curse. Incumbency, size, and radical product innovation. *Journal of Marketing* 64, 1–17.
- Chesbrough, H.W., 2003. The logic of open innovation: managing intellectual property. *California Management Review* 45 (3), 33–58.
- Cockburn, I., Henderson, R., 1998. Absorptive capacity, coauthoring behaviour, and the organization of research in drug discovery. *Journal of Industrial Economics* 46 (2), 157–182.
- Cohen, W., Levinthal, D., 1989. Innovation and learning: the two faces of R&D. *Economic Journal* 99, 569–596.
- Cohen, W., Levinthal, D., 1990. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35, 128–152.
- Cohen, W.M., Nelson, R.R., Walsh, J.P., 2002. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* 48 (1), 1–23.
- Cooper, R.G., 1984. The performance impact of product innovation strategies. *European Journal of Marketing* 18 (5), 5–54.
- Cooper, R.G., 1990. New products: what distinguishes the winners? *Research and Technology Management* 33, 27–31.
- Damanpour, F., 2010. An integration of research findings of effects of firm size and market competition on product and process innovations. *British Journal of Management* 21, 996–1010.
- De Marchi, M., Rocchi, M., 2000. Basic research in Italian industry. *R&D Management* 30 (1), 79–88.
- Dean, T.J., Brown, R.L., Bamford, C.E., 1998. Differences in large and small firm responses to environmental context: strategic implications from a comparative analysis of business formations. *Strategic Management Journal* 19, 709–728.
- Dougherty, D., 1990. Understanding new markets for new products. *Strategic Management Journal* 11, 59–78.
- Durisin, B., Calabretta, G., Parmeggiani, V., 2010. The intellectual structure of product innovation research: a bibliometric study of the *Journal of Product Innovation Management*, 1984–2004. *Journal of Product Innovation Management* 27 (3), 437–451.
- Dyer, J.H., Singh, H., 1998. The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review* 23 (4), 660–679.
- Escribano, A., Fosfuri, A., Tribó, J., 2009. Managing external knowledge flows: the moderating role of absorptive capacity. *Research Policy* 38, 96–105.
- European Union Research Advisory Board, 2004. The structural funds and the research component: proposal on the use of the structural funds to support an improved mix of public financing instruments in order to increase the research and development investments according to the Lisbon objectives. disponible en: <https://europa.eu/sinapse/sinapse/> [consultado 21 Feb 2011].
- Eurostat, 2011. Statistics: science, technology and innovation database [consultado 2 May 2012]. Disponible en: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science.technology.innovation/data/database\\_web](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science.technology.innovation/data/database_web)
- Fosfuri, A., Tribó, J., 2008. Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance. *Omega* 35, 173–187.
- Gambardella, A., 1992. Competitive advantages from in-house basic research. *Research Policy* 21, 391–407.
- Geroski, P.A., 1990. Innovation, technological opportunity, and market structure. *Oxford Economic Papers* 42, 586–602.
- Gregorio, D.D., Shane, S., 2003. Why so some universities generate more start-ups than others? *Research Policy* 32, 209–227.
- Griliches, Z., 1980. Returns to research and development expenditures in the private sector. En: Kendrick, J., Vaccara, B. (Eds.), *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 419–454.
- Griliches, Z., 1986. Productivity, R&D and basic research at the firm level in the 1970's. *American Economic Review* 76 (1), 141–154.
- Henard, D., McFadyen, M., 2005. The complementary roles of applied and basic research: a knowledge-based perspective. *Journal of Product Innovation Management* 22, 503–514.
- Henard, D.H., Szymanski, D.M., 2001. Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research* 38, 362–375.
- Henderson, R., Cockburn, I., 1994. Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research. *Strategic Management Journal* 15, 63–84.
- Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J., Perren, L., 1998. Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: a literature review. *Technovation* 18, 39–55.
- Jaccard, J., 2001. *Interaction effects in logistic regression*. Sage Publications, California.
- Jaccard, J., Dodge, T., 2009. Analyzing contingent effects in regression models. En: Hardy, M., Bryman, A. (Eds.), *The Handbook of Data Analysis*. Sage Publications, California, pp. 237–258.
- Jansen, J., Van den Bosch, F., Volberda, H., 2005. Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter. *Academy of Management Journal* 48 (6), 999–1015.
- Judd, C.M., Kenny, D.A., 1981. Process analysis: Estimating mediation in treatment evaluation. *Evaluation Review* 5, 307–321.
- Kamien, M.I., Zang, I., 2000. Meet me halfway: research joint ventures and absorptive capacity. *International Journal of Industrial Organization* 18, 995–1012.
- Kirner, E., Kinkel, S., Jaeger, A., 2009. Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms - An empirical analysis of German industry. *Research Policy* 38 (3), 447–458.
- Klevorick, A.K., Levin, R.C., Nelson, R.R., Winter, S.G., 1995. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy* 24, 185–205.
- Lane, P.J., Lubatkin, M., 1998. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal* 19, 461–477.
- Leonard-Barton, D., 1992. Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing newproduct development. *Strategic Management Journal* 13, 111–125.
- Levin, R.C., 1981. Toward an empirical model of Schumpeterian competition. Working paper series A, 43, Yale School of Organization and Management.
- Levin, R.C., Cohen, W.M., Mowery, D.C., 1985. R&D appropriability, opportunity and market structure: new evidence on some Schumpeterian hypotheses. *American Economic Review Proceedings* 75, 20–24.
- Levin, R.C., Klevorick, A., Nelson, R.R., Winter, S., 1987. Appropriating the returns from industrial R&D. *Brookings Papers on Economic Activity* 3, 783–820.
- Liao, S.-H., Wu, C.-C., Hu, D.-C., Tsui, K.-A., 2010. Relationships between knowledge acquisition, absorptive capacity and innovation capability: an empirical study on Taiwan's financial and manufacturing industries. *Journal of Information Science* 36 (1), 19–35.
- Lim, K., 2004. The relationship between research and innovation in the semiconductor and pharmaceutical industries (1981–1997). *Research Policy* 33, 287–321.
- Love, J.H., Roper, S., 1999. The determinants of innovation: R&D, technology transfer and networking effects. *Review of Industrial Organization* 15, 43–64.
- Mancusi, M.L., 2004. International spillovers and absorptive capacity: a cross-country, cross-sector analysis based on European patents and citations. *Working paper*. Disponible en: <http://sticerd.lse.ac.uk/dps/ei/ei35.pdf> [consultado 21 Feb 2011].
- Mansfield, E., 1980. Basic research and productivity increase in manufacturing. *American Economic Review* 70 (5), 863–873.
- Mansfield, E., 1981. Composition of R and D expenditures: relationship to size, concentration, and innovation output. *Review of Economics and Statistics* 62, 610–614.
- Mansfield, E., 1986. Patents and innovation: an empirical study. *Management Science* 32, 173–181.
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N., Ziedonis, A.A., 2001. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy* 30, 99–119.
- Muller, D., Judd, C.M., Yzerbyt, V.Y., 2005. When moderation is mediated and mediation is moderated. *Journal of Personality and Social Psychology* 89 (6), 852–863.
- Murovec, N., Prodan, I., 2009. Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: cross-cultural validation of the structural model. *Technovation* 29, 859–872.
- Nelson, R.R., 1959. The simple of economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy* 67 (3), 297–306.
- Nieto, M., Quevedo, P., 2005. Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. *Technovation* 25, 1141–1157.
- Nieto, M.J., Santamaría, L., 2007. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation* 27 (3), 367–377.
- OECD, 2005. *Manual de Oslo*. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. OECD.
- Oltra, M.J., Flor, M., 2003. The impact of technological opportunities and innovative capabilities on firms' output innovation. *Creativity & Innovation Management* 12, 137–145.

- Ottoz, E., Cugno, F., 2008. Patent-Secret Mix in Complex Product Firms. *American Law & Economics Review* 10 (1), 142–158.
- Pavitt, K., 1991. What makes basic research economically useful. *Research Policy* 20, 109–119.
- Pisano, G.P., 2010. The evolution of science-based business: innovating how we innovate. *Industrial & Corporate Change* 19 (2), 465–482.
- Pisano, G.P., Teece, D.J., 2007. How to Capture Value from Innovation: shaping intellectual property and industry architecture. *California Management Review* 50 (1), 278–296.
- Quintás, M.A., Vázquez, X.H., García, J.M., Caballero, G., 2008. Geographical amplitude in the international generation of technology: present situation and business determinants. *Research Policy* 37 (8), 1371–1381.
- Quintás, M.A., Vázquez, X.H., García, J.M., Caballero, G., 2009. International generation of technology: an assessment of its intensity, motives and facilitators. *Technology Analysis & Strategic Management* 21 (6), 743–763.
- Rocha, F., 1999. Inter-firm technological cooperation: effects of absorptive capacity, firm-size and specialization. *Economics of Innovation and New Technology* 8, 253–271.
- Rosenberg, N., 1990. Why do firms do basic research (with their own money). *Research Policy* 19, 165–174.
- Rothaermel, F.T., Hess, M.H., 2007. Building dynamic capabilities: innovation driven by individual-, firm-, and network-level effects. *Organization Science* 18 (6), 898–921.
- Rothwell, R., 1992. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management* 22, 221–239.
- Sampat, B.N., 2006. Patenting and US academic research in the 20th century: the world before and after Bayh-Dole. *Research Policy* 35, 772–789.
- Schmidt, T., 2010. Absorptive capacity-one size fits all? A firm-level analysis of absorptive capacity for different kinds of knowledge. *Managerial and Decisions Economics* 31, 1–18.
- Schmookler, J., 1966. *Invention and economic growth*. Harvard University Press, Cambridge.
- Schoenmakers, W., Duysters, G., 2006. Learning in strategic technology alliances. *Technology Analysis & Strategic Management* 18 (2), 245–264.
- Song, J., Almeida, P., Wu, G., 2003. Learning-by-hiring: when is mobility more likely to facilitate interfirm knowledge transfer? *Management Science* 49, 351–365.
- Souitaris, V., 2002. Firm-specific competencies determining technological innovation: a survey in Greece. *R&D Management* 32, 61–77.
- Stock, G.N., Greis, N.P., Fisher, W.A., 2001. Absorptive capacity and new product development. *Journal of High Technology Management Research* 12, 77–91.
- Teece, D., 1986. Profiting from technological innovation. *Research Policy* 15 (6), 285–305.
- Tidd, J. (Ed.), 2000. *Measuring Strategic Competencies: Technological, Market and Organisational Indicators of Innovation*. Imperial College Press, London.
- Todora, G., Durisin, B., 2007. Absorptive capacity: valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review* 32 (3), 774–786.
- Tripsas, M., 1997. Surviving radical technological change through dynamic capability: evidence from the typesetter industry. *Industrial and Corporate Change* 6 (2), 341–377.
- Tsai, W.P., 2009. Collaborative networks and product innovation performance: toward a contingency perspective. *Research Policy* 38, 765–778.
- Urgal, B., Quintás, M.A., Arevalo, T., 2011. Conocimiento tecnológico, capacidad de innovación y desempeño innovador: el rol moderador del ambiente interno de la empresa. *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresas* 14 (1), 53–66.
- Vázquez, X.H., 2004. Allocation of decision rights on the shop floor: a perspective from Transaction Cost Economics and Organization Theory. *Organization Science* 15 (4), 463–480.
- Vázquez, X.H., 2006. An eclectic explanation of shopfloor control using efficiency and power theories. *Organization Studies* 27 (10), 1421–1446.
- Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I., Manjarrés-Henríquez, L., 2008. The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy* 37, 616–632.
- Von Hippel, E., 1988. *The sources of innovation*. Oxford University Press, Nueva York.
- Webster, E., 2004. Firms' decisions to innovate and innovation routines. *Economics of Innovation and New Technology* 13, 733–745.
- Wernerfelt, B., 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal* 5, 171–180.
- White, H., 1980. A heteroskedasticity-consistent variance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica* 48 (4), 817–838.
- Zahra, S., George, G., 2002. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review* 27 (2), 185–203.
- Zellner, C., 2003. The economic effects of basic research: evidence for embodied knowledge transfer via scientists migration. *Research Policy* 32 (10), 1881–1895.