

Liliana Herrera*

EL EFECTO DIFERENCIADO DE LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA INNOVACIÓN: REGIONES CENTRALES *VERSUS* PERIFÉRICAS

Este estudio se fundamenta en la visión de que la actividad innovadora es un fenómeno territorial que se ve reforzado por la existencia de recursos específicos difícilmente transferibles. La existencia de estos recursos implica diferencias regionales en la capacidad y eficiencia tecnológica, que pueden dar lugar a resultados distintos de la política de innovación. Por ello, se analizan y comparan los efectos de adicionalidad de la financiación pública de la I+D en el proceso innovador de empresas localizadas en regiones con sistemas de innovación débiles, frente a empresas localizadas en regiones con sistemas de innovación avanzados. El estudio revela que el efecto de esta financiación es distinto en los dos tipos de regiones y, por lo tanto, la localización regional de una empresa es un importante elemento diferenciador de los efectos de estas políticas.

Palabras clave: financiación pública de la I+D, I+D, proceso innovador, políticas de innovación, regiones centrales y periféricas del sistema de innovación.

Clasificación JEL: O3, O31, O38.

1. Introducción

En los últimos años se ha producido un creciente interés por las políticas de fomento a la innovación empresarial, gracias al reconocimiento de que la competitividad y el desempeño económico son altamente dependientes de la innovación industrial. Partiendo de esta idea, las Administraciones Públicas han realizado cuantiosas inversiones para la puesta en marcha de

programas, estrategias e instituciones que apoyen y estimulen el esfuerzo innovador.

En la literatura académica la evaluación del efecto de estas políticas se ha convertido en un tema de investigación importante, pese a que ha evolucionado en ausencia de una teoría comprensiva del cambio tecnológico y el desarrollo económico que incluya el papel de las Administraciones Públicas (Metcalf y Georghiou, 1998; Nelson, 1983; Nelson y Winter, 1982; Teubal, 2002 y Verspagen, 2005). Tradicionalmente, la práctica de la evaluación se apoya en el concepto de «adicionalidad», con el cual se pretende establecer si la financiación pública induce un creci-

* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de León.

miento «adicional» de la actividad innovadora de las empresas. El concepto es definido más ampliamente por Buisseret *et al.* (1995) como algo que se obtiene gracias a la financiación pública, que no existiría sin ella y que responde básicamente al efecto incentivador de la política (Clarysse *et al.*, 2009). En la evaluación, el criterio de adicionalidad se aplica en principio a todos los posibles efectos de un programa de apoyo, de ahí que en literatura se hayan identificado efectos de adicionalidad en los inputs y outputs del proceso innovador, en el comportamiento y en la capacidad cognitiva de las empresas.

En este estudio se tiene en cuenta la dimensión regional para analizar el efecto de adicionalidad de la financiación pública de la I+D en distintos tipos de regiones españolas. En concreto, se compara cómo se produce este efecto en empresas localizadas en regiones muy innovadoras *versus* empresas localizadas en regiones poco innovadoras. En los últimos años la región ha cobrado especial importancia en los estudios de innovación, al considerarse un elemento explicativo determinante de la actividad innovadora y un importante nivel de análisis en la investigación empírica. Prueba de esto, es la proliferación de trabajos académicos que señalan que los factores que la teoría identifica como claves para que el cambio tecnológico tenga lugar difieren significativamente entre regiones (Oughton *et al.*, 2002). De ellos, se concluye que las regiones tienen distintas condiciones para emprender la actividad innovadora y, como resultado, tanto el grado como el éxito de esta actividad podrían verse influidos por el nivel de acumulación de conocimiento y tecnología de una región (Kirchhoff y Phillips, 1989; Kassicieh *et al.*, 2002 y Acs y Armington, 2006).

A pesar de la importancia atribuida al nivel regional como unidad de análisis, hay un importante distanciamiento entre esta literatura y la que analiza el efecto de las políticas de innovación. En general, los estudios centran el debate en asignar tareas distintas a las políticas nacionales, regionales y europeas (Maillat, 1995, 1998; Landabaso, 1997 y McDonald *et al.*, 2006) sin

considerar su grado de complementariedad o interferencia en la actividad innovadora de las empresas y las regiones. Las diferencias regionales en cuanto a la actividad innovadora revelan, entre otras cosas, que estas políticas no afectan a todas las regiones de igual manera y, como resultado, la evaluación de estas políticas debería enfocarse en la dimensión regional como aspecto clave en el proceso de cambio tecnológico.

En España, como en otros países avanzados, la concentración de la actividad innovadora es un hecho evidente que ha venido aumentando con el tiempo. Madrid, Cataluña y País Vasco concentran más de la mitad del gasto empresarial en I+D de España y muestran indicadores tecnológicos que las distancian claramente del resto de regiones. Aunque esta concentración de la actividad innovadora podría explicarse por múltiples factores, que escapan del objetivo de esta investigación, la práctica de la evaluación de las políticas de innovación no ha permitido establecer el rol de la financiación pública en este proceso. Estudios empíricos solo han llegado a concluir que las empresas en estas Comunidades Autónomas tienen una mayor propensión a recibir financiación pública (Herrera y Nieto, 2008) y no hay evidencia empírica que permita determinar si esta financiación promueve una convergencia real entre regiones.

En este estudio se pretende dar un primer paso en esta línea y se adopta un enfoque centro-periferia para analizar el efecto de adicionalidad de la financiación pública de la I+D en las regiones centrales y periféricas del sistema de innovación. El estudio analiza el efecto, en estos dos tipos de regiones, de la financiación procedente del ámbito nacional y europeo en distintos indicadores del proceso innovador de las empresas que incluyen la generación de conocimiento tecnológico (adicionalidad en los inputs) y los retornos económicos de ese conocimiento (adicionalidad en los outputs).

El estudio se estructura como sigue. En el segundo apartado se revisa la literatura sobre evaluación de las políticas de innovación y la que justifica que la dimensión regional es una unidad de análisis importante en

la evaluación de estas ayudas. En el tercero se describe la metodología de análisis, así como los datos y las variables empleadas. Los resultados se presentan en el cuarto apartado, y, finalmente, en el quinto se recogen las conclusiones.

2. La política de innovación y las regiones

En términos generales las políticas de innovación se definen como un grupo de actividades dirigidas a incrementar la cantidad e intensidad de las actividades innovadoras. Su origen descansa en la justificación neoclásica del fallo del mercado, según la cual las empresas no tienen suficientes incentivos para innovar y las Administraciones Públicas intervienen para reducir este fallo, estimulando la inversión en I+D (Arrow, 1962). Aunque esta idea a puesto en marcha numerosos instrumentos de apoyo financiero a la innovación empresarial, estas políticas han ido surgiendo en ausencia de un marco teórico que determine qué elementos deberían tener o cómo deberían ser implementadas (Metcalfe, 1995 y 1997). En las últimas décadas un modelo evolutivo del cambio tecnológico les asigna un papel más amplio que se enmarca en el entendimiento del proceso innovador. Este proceso es ahora visto como un proceso interactivo, dependiente de trayectorias en el tiempo, específicamente localizado e institucionalmente configurado (Lundvall, 1992), sobre el que influyen no solo factores económicos sino también, institucionales, organizacionales y políticos (Lundvall, 1992 y Nelson, 1993). El reconocimiento de estas complejas características del proceso innovador ha dado lugar al concepto de «sistemas de innovación», el cual exige que las políticas de innovación se construyan sobre la idea de un contexto específico y demanda instrumentos de apoyo integrados que vengán acompañados de un cierto grado de experimentación y aprendizaje político.

Aunque el diseño y la implementación de estas políticas han alcanzado un cierto grado de complejidad, la práctica de su evaluación todavía se encuentra en un

estado incipiente. En general, el efecto de estas políticas se ha analizado en el marco de la interacción entre la financiación pública y privada de la I+D (adicionalidad en los inputs), sin alcanzar resultados concluyentes. En algunos casos la I+D pública complementa la I+D privada y en otros la sustituye. Aunque este enfoque ha guiado los procesos de evaluación en los últimos años, no reconoce que la localización, las contingencias y las circunstancias históricas juegan un papel determinante en los procesos de evaluación de estas políticas, y que los mecanismos que prevalecen en un período o región podrían estar sujetos a cambios en el siguiente. En consecuencia, el diseño y la evaluación se convierten en una tarea difícil que requiere tener en cuenta el contexto en el que se distribuyen las ayudas.

Ante este grado de complejidad, la región pasa a convertirse en un importante nivel de análisis. Para adaptarse a las necesidades de nuevo conocimiento y tecnología, las regiones requieren habilidades cuyo desarrollo depende de la configuración de ciertos parámetros estructurales como: su modelo productivo, el capital humano, la demanda o el contexto institucional. Además, en términos de tecnología poseen capacidades específicas con un desarrollo dependiente (*path dependence*), lo que dificulta que se repitan en otras regiones dejando a cada región con una realidad tecnológica distinta (Maskell y Malmberg, 1999).

En la literatura se ha adoptado un enfoque centro-periferia para analizar estas diferencias. De acuerdo con Fritsch (2000), los estudios empíricos se han centrado en el contraste de tres hipótesis que sugieren que: *i)* los nuevos procesos se desarrollan primero en el centro y después en la periferia; *ii)* la decisión de invertir en actividades de I+D y su intensidad es mayor en las regiones centrales que en las periféricas y *iii)* las regiones centrales cuentan con un ambiente más favorecedor a las innovaciones de producto. Aunque la evidencia empírica no ha conseguido resultados concluyentes, parece claro que las regiones centrales se beneficiarían de un mayor desarrollo tanto de recursos como de resultados de innovación.

Por el contrario, las regiones periféricas tendrían un menor desarrollo, una baja propensión al cambio de sus sectores tradicionales, escasa cultura innovadora y problemas estructurales, como la dificultad para identificar sus necesidades de innovación (Buesa *et al.*, 2002ab y 2006). Estas últimas tienen además problemas a la hora de transformar sus actividades de I+D en bienes y servicios, una limitada demanda de productos tecnológicos y no cuentan (o tienen poco desarrolladas) instituciones relacionadas con la innovación (Buesa y Heijts, 2007; Buesa *et al.*, 2007 y Coronado *et al.*, 2008).

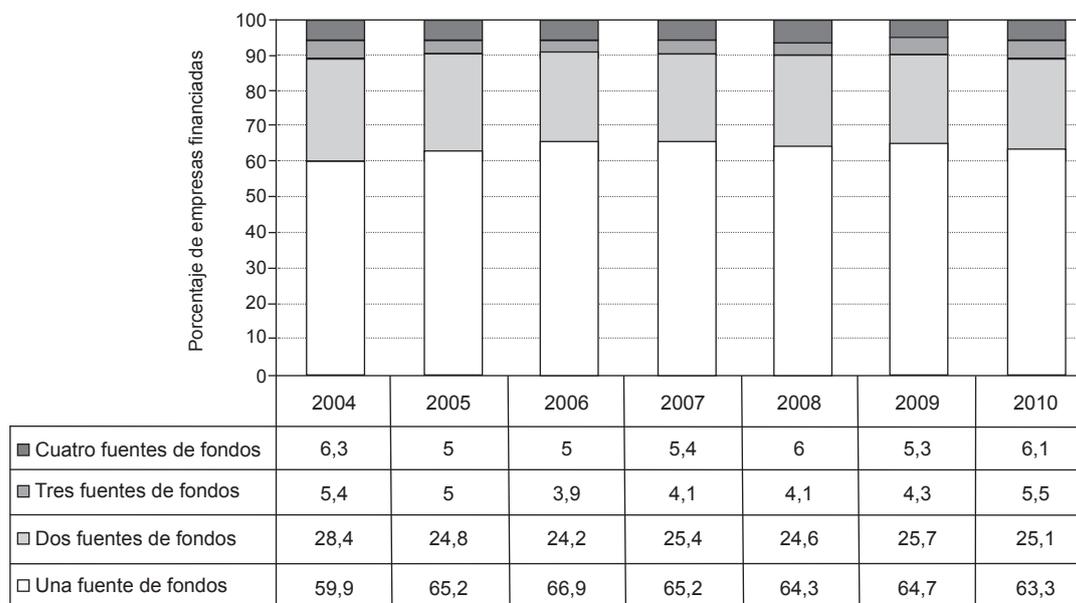
Estas ideas tienen importantes implicaciones para las políticas de innovación en España si tenemos en cuenta la elevada concentración de la actividad innovadora en Madrid, Cataluña, País Vasco y Navarra. De acuerdo con el estudio de Buesa *et al.* (2002ab), estas regiones se denominan regiones centrales con sistemas de innovación de primer orden y un mayor desarrollo tanto de recursos como de resultados de innovación. El resto de regiones se denominan regiones periféricas, con sistemas de innovación menos desarrollados y escasa orientación al cambio. El estudio de Herrera y Nieto (2008) ha demostrado que el efecto de la política de innovación en estas regiones es distinto y que es posible establecer diferencias entre las regiones centrales. Aunque el estudio aporta evidencia de la importancia de la región en la distribución y el efecto de la financiación pública, no analiza la interacción en estas regiones de las distintas fuentes de financiación pública. Las empresas españolas pueden acceder a esta financiación desde distintas fuentes de fondos (regional, nacional y europea) y cabe preguntarse si un cierto grado de complementariedad o interferencia entre ellas podría producirse.

Aunque un estudio comparativo del efecto producido por distintas fuentes de fondos podría contestar esta pregunta, su puesta en práctica no es fácil por al menos dos razones. En primer lugar, hay estudios que demuestran que estas fuentes de fondos persiguen objetivos distintos. Por ejemplo, a pesar de que

el esfuerzo en I+D de una región depende mucho del sector empresarial, algunas Comunidades Autónomas desvían sus objetivos a la academia y no a la industria y en algunos casos el estímulo a la innovación empresarial tiene un fuerte peso en la financiación de las Administraciones central y europea (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2005). Por otro lado, muchos de los objetivos de estas políticas están dirigidos a sobrepasar la media europea de indicadores tecnológicos, sin tener en cuenta que en regiones como las periféricas el objetivo podría ser el desarrollo de una cultura innovadora. En segundo lugar, surge un obstáculo derivado de la distribución de la financiación pública de la I+D. Es habitual que las empresas españolas reciban financiación de más de una fuente de fondos, lo que dificulta aislar el efecto de una sola ayuda. El Gráfico 1 muestra que cerca de un 40 por 100 de las empresas españolas, encuestadas en el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), han recibido financiación de más de una fuente y como resultado el número de empresas elegibles para un estudio comparativo se reduce. A esto hay que añadir que en los últimos años, como muestra el Gráfico 2, el número de empresas financiadas ha descendido notablemente.

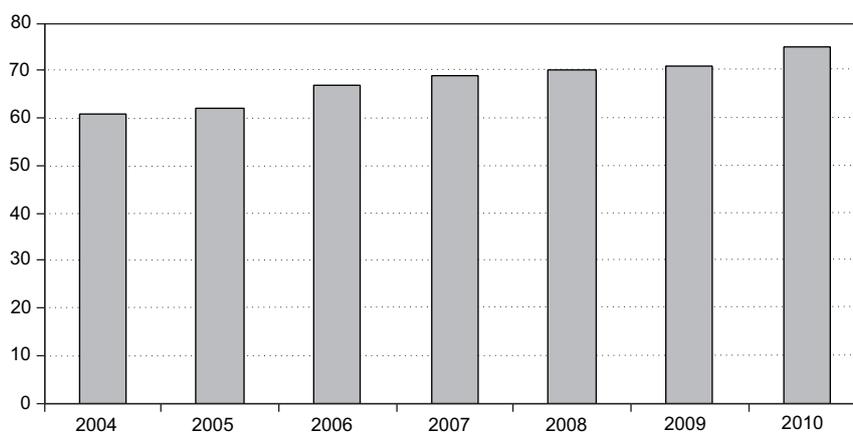
En este estudio se hace un primer intento en analizar los efectos de adicionalidad de la financiación pública de la I+D en la actividad innovadora de empresas en las regiones centrales y periféricas del sistema de innovación. Debido a la disponibilidad de los datos, se analizó el efecto de la financiación nacional que agrupa la obtenida desde la Administración central y las Comunidades Autónomas, y la financiación europea que agrupa la obtenida desde la Administración europea y los Programas Marco. Las estimaciones se realizaron en distintos indicadores de los inputs y outputs del proceso innovador. En el caso de los inputs, el estudio pretende determinar si la financiación pública estimuló las inversiones dirigidas a ampliar la frontera de conocimiento tecnológico de las empresas (investigación básica) o a profundizar en el dominio tecnológico de la empresa y su mercado (investigación aplicada

GRÁFICO 1
PORCENTAJE DE EMPRESAS CON FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA I+D
 (En %)



FUENTE: Elaboración propia y PITEC.

GRÁFICO 2
PORCENTAJE DE EMPRESAS SIN FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA I+D
 (En %)



FUENTE: Elaboración propia y PITEC.

y desarrollo tecnológico). En el caso de los outputs, se pretende determinar si las empresas con financiación pública alcanzan mejores retornos económicos del proceso innovador. Aunque estudios recientes han encontrado que la financiación de la I+D tienen efectos en resultados intermedios del proceso innovador, como patentes (Branstetter y Sakakibara, 1998 y 2002; Czarnitzki y Licht, 2006 y Herrera, 2008), la literatura actual está lejos de establecer si las empresas financiadas obtienen mejores retornos económicos de sus actividades de I+D que las empresas que no reciben esta financiación. Si bien hay factores que tienen una influencia directa en los retornos económicos de la actividad innovadora de las empresas, como la capacidad innovadora, la estrategia empresarial o el mercado, la financiación pública pasa a ser una fuente de recursos que las empresas solicitan en el marco de su estrategia de I+D y sus efectos indirectos sobre los indicadores económicos no deberían ser subestimados.

3. Metodología, datos y variables

Metodología

Este estudio empleó un método de emparejamiento no paramétrico para analizar el efecto de adicionalidad de la financiación pública (F_i) sobre la actividad innovadora de las empresas (Y_i). El método estima este efecto comparando la actividad innovadora de empresas que recibieron financiación pública (estado factual) con su actividad innovadora en ausencia de políticas (estado contrafactual). Dado que una empresa no puede observarse simultáneamente cuando recibe y no recibe la financiación, el estado contrafactual se estima a partir de un grupo de control. La construcción de este grupo no es fácil, ya que la obtención de ayudas no se produce de forma indiscriminada entre las empresas. Este hecho genera un problema econométrico denominado «sesgo en la selección de la muestra». Los estimadores de emparejamiento reducen este sesgo emparejando empresas que re-

cibieron financiación pública con empresas que no la recibieron, pero que tenían igual propensión a hacerlo (ver Rosenbaum y Rubin, 1983). En el estudio se empleó un modelo *probit* para estimar la propensión de las empresas a recibir financiación pública de la I+D $p(X_i)$. Dada la dificultad de encontrar dos empresas con la misma propensión $p(X_i)$, se pueden utilizar distintos procesos de emparejamiento que, utilizando un criterio de proximidad, permiten identificar a las empresas que formarán parte del grupo de control. En el estudio se empleó el *bias-corrected nearest-neighbor matching* propuesto por Abadie y Imbens (2006). Adicionalmente, se impuso una serie de condiciones para obtener resultados más robustos. En este sentido, en el proceso de emparejamiento no solo se buscó empresas con la misma propensión $p(X_i)$, sino que simultáneamente debían cumplir la condición de tener la misma situación con respecto a que sus actividades de I+D fueran continuas y que hubiesen obtenido financiación pública en el pasado. Asimismo, se impuso que el emparejamiento se produjera entre empresas pertenecientes al mismo sector de actividad.

Una vez formado el grupo de control, el efecto de adicionalidad de la financiación se estimó como la diferencia en el valor de un indicador de la actividad innovadora de las empresas financiadas y su valor en el grupo de control, así:

$$\tau = \frac{1}{N_1} \sum_{i|F_i=1} [Y_{i,F=1}(1) - Y_{i,F=0}(0)]$$

Datos y variables

Los datos utilizados para llevar a cabo esta investigación proceden del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Desde 2003 el panel recoge información sobre el comportamiento innovador de las empresas españolas y su evolución. En este estudio se emplearon datos de 4.713 empresas, que reportaron tener gastos en innovación en 2004, de las cuales 2.337

recibieron financiación pública. En el estudio un total de 2.950 empresas fueron localizadas en Madrid, Cataluña y País Vasco (regiones centrales)¹ y 1.763 empresas se localizaron en el resto de regiones (regiones periféricas)². La localización de las empresas fue determinada a partir del lugar de ejecución de su gasto en innovación y la localización del personal en I+D, ya que PITEC no proporciona información sobre la localización de las empresas.

Los datos utilizados cubren el período comprendido entre los años 2004-2007. Para llevar a cabo los análisis, se asumió una estructura de dependencia temporal de los datos. El año de referencia fue 2004 y corresponde al año en que se estimó la propensión a obtener financiación pública y se realizó el emparejamiento entre empresas financiadas y empresas en el grupo de control. Los efectos de la financiación pública de la I+D fueron estimados ese año y los años posteriores. En el caso de la estimación del efecto de adicionalidad en los inputs, se analizó el efecto sobre el esfuerzo innovador de las empresas (gasto en innovación/ventas multiplicado por 100) y la distribución que hacen las empresas de sus gastos en I+D en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Estas últimas variables se definieron como un porcentaje del total del gasto interno en I+D. Puesto que el panel dispone de datos anuales, en este caso se analizó el efecto anual en el período 2004-2007. En el caso de la adicionalidad en los outputs, se tuvieron en cuenta dos variables: *i*) el porcentaje de ventas de productos nuevos para el mercado (alto grado de novedad) y *ii*) el porcentaje de ventas de productos nuevos para la empresa (bajo grado de novedad). En este caso el efecto se analizó en los períodos 2004-2006 y 2005-2007. La explicación a esta diferencia se encuentra en el hecho de que en la encuesta la variable que mide los outputs recoge el

porcentaje medio de ventas de productos innovadores introducidos en los últimos tres años. Como resultado, la variable en 2006 recoge el porcentaje medio de las ventas de productos innovadores obtenidas en el período 2004-2006 (incluye el año de referencia), y su valor en 2007 refleja el porcentaje medio alcanzado en el período 2005-2007.

En el estudio se analizó el efecto conjunto de la financiación pública recibida (todas las fuentes de fondos) y el efecto de la financiación nacional y europea. Para la estimación de la propensión a obtener financiación pública $p(X_i)$, la variable dependiente tomó el valor de 1, si la empresa recibió financiación pública de alguna de las fuentes de fondos bajo análisis y 0 en el caso contrario. Para realizar el análisis comparativo entre fuentes de financiación, en cada caso (nacional y europea), se excluyeron las empresas que recibieron financiación de otras fuentes de fondos. El vector de covariables X_i utilizado para estimar esta propensión incluye variables que de acuerdo con la literatura, influyen en la obtención de financiación pública (Acosta y Modrego, 2001; Almus y Czarnitzki, 2003; Blanes y Busom, 2004; Busom, 2000; Czarnitzki y Fier, 2002; González y Pazó, 2008; Herrera y Nieto, 2008; Herrera y Heijs, 2007 y Herrera y Sánchez-González, 2013). En primer lugar se incluyeron variables representativas de las características estructurales de la empresa como: tamaño (logaritmo del número de trabajadores), edad (variable dicotómica que indica si la empresa es de reciente creación), estructura de la propiedad (variable dicotómica que indica si la empresa es privada y nacional) y propensión a exportar (ratio entre exportaciones y ventas multiplicado por 100). A continuación, también se incluyeron indicadores de la actividad innovadora de las empresas, como: variables dummy para determinar si la empresa pertenecía a los sectores manufacturero o de servicios de alta y media tecnología y si la empresa llevaba a cabo actividades de I+D continua. Igualmente, se incluyó una variable dicotómica que indicaba si la empresa recibió subvenciones para actividades de I+D en el pasado (año 2003).

¹ En las regiones centrales, 927 empresas recibieron financiación nacional y 311 financiación europea.

² En las regiones periféricas, 789 empresas recibieron financiación nacional y 200 financiación europea.

4. Resultados

El acceso a la financiación pública de la I+D

La metodología empleada para establecer las diferencias entre la actividad innovadora de las empresas que recibieron financiación pública y las empresas en el grupo de control exige, como paso previo, estimar la propensión de las empresas a obtener financiación pública. Al tratarse de un paso complementario, los resultados de este análisis se recogen en el Anexo. Sin embargo, se comentan a continuación para conocer los factores que influyen en el acceso a la financiación desde las distintas fuentes de fondos.

Los resultados del modelo *probit* indican que el acceso a la financiación pública, desde todas las fuentes de fondos (modelo general), viene determinado positiva y significativamente por la edad de la empresa, su propensión a exportar, la pertenencia al sector servicios de alta tecnología, la realización de actividades de I+D continua y la obtención de financiación pública en el pasado. Este perfil de empresas se ajusta al obtenido en otros estudios que indican una clara financiación de empresas innovadoras que pueden conseguir resultados de I+D (Heijs, 2003 y 2005; Busom, 2000; Acosta y Modrego, 2001; Czarnitzki y Fier, 2002; Almus y Czarnitzki, 2003 y Blanes y Busom, 2004). Empresas innovadoras en sectores poco tecnológicos o con un desarrollo ocasional de las actividades de I+D tendrían menos propensión a recibir esta financiación. Una estimación de los efectos marginales revela, *ceteris paribus*, que recibir financiación pública en el pasado aumenta esta propensión en cerca de 58 puntos porcentuales. Esto puede ser el resultado de la continuidad de algunos programas de apoyo que distribuyen las ayudas anualmente o simplemente muestra un claro enfoque en la distribución dirigida a empresas que pueden garantizar la viabilidad de los proyectos subvencionados.

Teniendo en cuenta la fuente de fondos se observó, en el caso del acceso a la financiación nacional,

que aunque el perfil de empresas financiadas es casi idéntico al anterior, la propensión a obtener fondos nacionales se reduce significativamente cuando aumenta el tamaño de la empresa. Este resultado contradice el obtenido en otros estudios para el caso español, con estimaciones en años anteriores al período de tiempo analizado aquí (ver Herrera y Heijs, 2007; Herrera y Nieto, 2008 y Herrera y Sánchez-González, 2013). Probablemente esta tendencia está cambiando, ya que lo encontrado en este estudio explica que son las empresas de reciente creación o en el sector servicios de alta tecnología (generalmente pequeñas y medianas empresas), las que tienen una mayor propensión a recibir financiación pública. Un cambio en estas dos variables, *ceteris paribus*, aumentaría la propensión de las empresas a ser financiadas en cerca de 13 y 19 puntos porcentuales, respectivamente. Sin embargo, como en el caso anterior, el acceso a la financiación nacional está fuertemente determinado por la obtención de ayudas en el pasado. En el caso del acceso a la financiación europea, el estudio revela que el tamaño sí influyó positiva y significativamente en el acceso a esta financiación. Tradicionalmente, los requisitos de acceso a los fondos europeos son más complejos y demandan, en algunos casos, la adopción de decisiones estratégicas por parte de las empresas como la cooperación en I+D. Grandes empresas pueden tener ventajas frente a las pequeñas, porque disponen de infraestructuras de apoyo a las actividades de I+D y pueden superar con éxito el acceso a estos programas. El estudio también revela que hay una clara tendencia a financiar el sector servicios de alta tecnología frente al sector manufacturero de media-alta tecnología. La pertenencia al último reduce significativamente la propensión a obtener financiación de esta fuente de fondos. Es interesante anotar que, en este caso, a diferencia de la financiación nacional, el sector de actividad fue el principal determinante del acceso a la financiación pública frente a la obtención de financiación pública en el pasado.

CUADRO 1
EFFECTOS DIFERENCIADOS DE LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA I+D EN LAS REGIONES CENTRALES Y PERIFÉRICAS

Variables	Año	Modelo general		Financiación nacional		Financiación europea	
		Centrales	Periféricas	Centrales	Periféricas	Centrales	Periféricas
Esfuerzo innovador	2004	0,30	1,24***	0,42*	0,90***	1,12***	1,35***
	2005	1,01***	0,62	0,98***	0,58*	0,97***	1,08***
	2006	0,48	0,74*	0,37*	0,56**	1,14***	0,98***
	2007	0,52	0,88**	0,49**	0,36	1,21***	0,27
Investigación básica	2004	-2,16	-2,66	-2,34*	-2,65	-2,60	-4,95**
	2005	-1,55	-0,44	-2,21**	-1,10	-1,27	-2,75*
	2006	1,51**	0,37	0,49	-1,64**	1,31*	-0,19
	2007	0,14	-0,36	-0,22	-1,07*	-0,56	0,26
Investigación aplicada	2004	0,52	-6,31	0,02	-8,29***	0,79	6,31*
	2005	2,89	-4,01	2,36	-5,08	-1,65	7,26*
	2006	2,24	-4,05	0,85	-3,84	-4,53	5,92
	2007	3,73	-0,36	1,36	-2,40	-2,40	5,88
Desarrollo tecnológico	2004	3,36	8,61**	2,86	9,94***	4,29	-0,62
	2005	9,55***	9,55**	5,60**	6,57**	11,31***	1,69
	2006	8,00**	7,59*	3,51	5,84*	11,92***	0,58
	2007	8,98**	8,50**	4,20*	3,88	11,21***	-0,65
Ventas de productos nuevos mercado (%) . . .	2006	0,08	0,57	-2,26	-0,15	3,30	2,61
	2007	-1,05	4,69**	-1,08	2,14	3,64*	5,05*
Ventas de productos nuevos empresa (%) . . .	2006	4,11**	2,70	4,75***	1,76	2,48	-0,78
	2007	3,46*	-1,55	2,62*	0,09	3,78**	-1,55

NOTAS: * Significativo al 10 por 100. ** Significativo al 5 por 100. *** Significativo al 1 por 100.

FUENTE: Elaboración propia.

El impacto de la financiación pública de la I+D en las regiones centrales y periféricas del sistema de innovación

El Cuadro 1 recoge los resultados del análisis del efecto de adicionalidad de la financiación pública en los dos tipos de regiones. La cifra neta obtenida representa la diferencia de medias del valor de una variable de interés en el grupo de empresas financiadas y su valor en el grupo de control. La columna correspondiente al modelo general recoge las estimaciones del impacto de todas las fuentes de financiación pública e incluye empresas que recibieron financiación de más de una fuente de fondos. Las columnas siguientes pre-

sentan el efecto de la financiación nacional y la financiación europea.

Efectos de adicionalidad en los inputs

En relación al efecto de adicionalidad en los inputs del proceso innovador, el estudio revela que el conjunto de la financiación pública recibida (modelo general) influye positiva y significativamente en el esfuerzo innovador de las regiones centrales y periféricas. Es decir, empresas financiadas públicamente alcanzarían de forma destacada un mayor esfuerzo innovador que las empresas en el grupo de control. Sin embargo, se observa que la continuidad de ese efecto significativo

fue distinta en los dos tipos de regiones. Mientras que en las regiones periféricas el efecto fue significativo en tres de los cuatro años (1,24 en 2004, 0,74 en 2006 y 0,88 en 2007), en las regiones centrales solo se observó un efecto significativo un año después del acceso a los fondos públicos (1,01 en 2005). Como resultado, podría interpretarse que en las regiones centrales la superposición de ayudas no estaría facilitando el crecimiento continuo y significativo del esfuerzo innovador, mientras que en las regiones periféricas, donde se presume una mayor falta de financiación, se observó el efecto contrario.

Cuando se tiene en cuenta el origen de la financiación pública recibida, los resultados sugieren que el esfuerzo innovador mejoraría si las empresas reciben ayudas de una sola fuente de fondos. Por ejemplo, las empresas que recibieron solo financiación nacional aumentaron significativamente su esfuerzo innovador en el tiempo, tanto en las regiones centrales como en las periféricas. En el caso de las regiones centrales, ese efecto fue positivo durante todo el período de análisis y en las periféricas desapareció a partir del cuarto año. Aunque las ayudas europeas tienen igual resultado en los dos tipos de regiones, se aprecia que la magnitud de su efecto fue ligeramente mayor al de la financiación nacional. Como resultado se concluye que las empresas españolas no estarían sustituyendo fondos públicos por fondos privados y, en general, se alcanza al objetivo de estimular las inversiones en innovación.

En el estudio también se analizaron los efectos de adicionalidad sobre la distribución que hacen las empresas de su gasto en I+D en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Estas actividades generan conocimiento con distinto valor estratégico y aumentan la amplitud y profundidad del *stock* de conocimiento tecnológico de la empresa. En el caso de la investigación básica, el estudio muestra que el conjunto de la financiación pública recibida logró alcanzar efectos positivos y significativos en esta variable solo en las regiones centrales y dos años

después de recibir la financiación (1,51 en 2006). Sin embargo, el comportamiento de las empresas fue distinto cuando recibieron fondos de una sola fuente. En general, empresas que recibieron financiación nacional redujeron significativamente el porcentaje de gasto privado en I+D en investigación básica en los dos tipos de regiones. Mientras que en las regiones centrales esa reducción se produjo en el corto plazo (-2,34 en 2004 y -2,21 en 2005), en la periferia en largo plazo (-1,64 en 2006 y -1,07 en 2007). Adicionalmente, se observa que las empresas en la región periférica redujeron su porcentaje del gasto en investigación aplicada el primer año (-8,29 en 2004). Como resultado, esta financiación no estaría estimulando la orientación de las empresas hacia actividades de investigación que permiten desplazar la frontera de conocimiento tecnológico en los tipos de regiones. En el caso de la financiación europea, se observa un importante efecto de adicionalidad sobre el gasto en I+D de las regiones periféricas. Empresas que recibieron esta financiación redujeron el porcentaje del gasto en I+D en investigación básica (-4,95 en 2004 y -2,75 en 2005) y aumentaron el de investigación aplicada en el año en que recibieron la financiación y en el año siguiente (6,31 en 2004 y 7,26 en 2005). Al parecer la financiación europea es la única que estaría logrando conseguir que las empresas en las regiones periféricas encuentren aplicaciones industriales al conocimiento científico (investigación aplicada), aunque no lleguen a materializarse en un prototipo (desarrollo tecnológico) durante el período de análisis. En las regiones centrales se produjo el efecto contrario. En este caso, las empresas con financiación europea aumentaron significativamente su porcentaje de gasto en investigación básica dos años después de obtener la financiación (1,31 en 2006). Como resultado, en este caso la financiación europea podría utilizarse para ampliar la frontera de conocimiento tecnológico de las empresas.

Aunque el estudio muestra cambios en el porcentaje del gasto privado en investigación básica y aplicada, es en el desarrollo tecnológico donde mayor impacto

tiene la financiación pública. Las empresas financiadas públicamente (modelo general) estarían aumentando el porcentaje del gasto en actividades que generan conocimiento más cercano al de su dominio tecnológico y mercado. Sin embargo, en el caso de las regiones centrales el efecto comenzó a ser visible un año después del acceso a la financiación. Por fuente de fondos, el estudio muestra que la financiación nacional no tuvo efectos inmediatos en el desarrollo tecnológico en los dos tipos de regiones. Mientras que en las regiones centrales el efecto fue positivo y significativo en el segundo (5,60 en 2005) y cuarto año (4,20 en 2007), en la periferia lo fue en el primero, segundo y tercer año (9,94 en 2004, 6,57 en 2005 y 5,84 en 2006). Aunque en las regiones periféricas el efecto es ligeramente mayor, solo es posible establecer que centro y periferia actúan de forma distinta en el tiempo en respuesta a la financiación pública nacional. El estudio revela también un comportamiento distinto cuando las empresas reciben solo financiación europea. Mientras que esta financiación, como se mencionó antes, consigue que en la periferia las empresas encuentren aplicaciones industriales al conocimiento científico (investigación aplicada), en el centro las empresas utilizan los fondos europeos para transformar el conocimiento en bienes y servicios para el mercado (desarrollo tecnológico).

Adicionalidad en los outputs

En términos del efecto de adicionalidad sobre el resultado del proceso innovador (outputs) el estudio muestra claras diferencias significativas en las regiones centrales y periféricas del sistema de innovación. Mientras que en las regiones centrales las empresas financiadas aumentaron las ventas de productos nuevos para la empresa (4,11 en 2006) (bajo grado de novedad) frente a las empresas en el grupo de control, en la periferia el aumento se produjo en las ventas de productos nuevos para mercado (4,69 en 2007) (alto grado de novedad). Podría interpretarse que empre-

sas en las regiones centrales accederían a la financiación pública si están más preocupadas por el nivel de ventas. Las innovaciones con bajo grado de novedad involucran menos recursos, tienen más bajo coste y pueden hacerse operativas más rápido que las innovaciones con alto grado de novedad (Bhaskaran, 2006 y Keizer y Halman, 2007). Por el contrario, en la periferia la financiación iría dirigida a empresas cuya preocupación está centrada en el valor de la empresa y el impacto de la tecnología en el mercado. Las innovaciones con un alto grado de novedad se obtienen en empresas con un fuerte énfasis en la innovación y la tecnología, ya que tienen un ciclo de vida más largo e impredecible y son más dependientes del contexto (Herrmann *et al.*, 2006).

Teniendo en cuenta la fuente de fondos, el estudio revela que la financiación nacional solo logró efectos de adicionalidad en los outputs en las regiones centrales. Las empresas financiadas aumentaron su porcentaje de ventas de productos nuevos para la empresa frente a aquellas que no recibieron financiación (4,75 en 2006 y 2,62 en 2007). En las regiones periféricas la financiación nacional no logró resultados significativos visibles en el período de análisis. Como resultado, una reflexión podría ser hecha sobre el rol de la política nacional en el crecimiento económico de las regiones periféricas. El resultado es distinto en el caso de la financiación europea la cual logró resultados significativos en los dos tipos de regiones. En las regiones centrales, las empresas financiadas aumentaron significativamente las ventas de productos nuevos para la empresa (3,78 en 2007) y nuevos para el mercado (3,64 en 2007). Este último resultado revela que los fondos europeos podrían ser los únicos en conseguir estimular significativamente las innovaciones con un alto grado de novedad en las regiones centrales. Si bien el acceso a esta financiación lo determina principalmente el sector de actividad y no la obtención de ayudas en el pasado, las empresas financiadas solo con fondos europeos estarían logrando mejorar su posición competitiva en el mercado. Cabe resaltar tam-

bién, que aunque las empresas en la periferia suelen ser menos propensas a obtener financiación pública, aquellas que la obtuvieron consiguieron aumentar la venta de productos nuevos para el mercado (5,05 en 2007) en un porcentaje ligeramente mayor al conseguido por las empresas en las regiones centrales.

5. Conclusiones

Este estudio parte de la premisa de que la dimensión regional es un importante nivel de análisis en la evaluación de los efectos de adicionalidad de la financiación pública de la I+D. La actividad innovadora de las regiones difiere en muchos aspectos que van desde la acumulación de conocimiento tecnológico hasta el desarrollo de productos y procesos innovadores. Por ello, sus necesidades de apoyo público puede diferir y el resultado de la política también. En este estudio se analizaron los efectos de adicionalidad de la financiación pública de la I+D en las regiones centrales y periféricas del sistema de innovación. En el estudio se consideraron las Comunidades Autónomas de Madrid, Cataluña y el País Vasco como regiones centrales, por concentrar más del 60 por 100 de las actividades de I+D en España y, el resto de regiones, como regiones periféricas. En el estudio se comparó el efecto conjunto de la financiación pública recibida (todas las fuentes de fondos) con el obtenido por la financiación nacional y la financiación europea. Los efectos se estimaron en distintos indicadores de la generación de conocimiento tecnológico (adicionalidad en los inputs) y los retornos económicos de ese conocimiento (adicionalidad en los outputs).

Un primer análisis dirigido a conocer los factores que influyen en la propensión de las empresas a recibir fondos públicos, reveló que el acceso a la financiación pública en general (todas las fuentes de fondos) viene determinado positivamente y significativamente por la edad de la empresa, la propensión a exportar, el sector de actividad, la realización de actividades de I+D continua y la obtención de financiación pública en

el pasado. Una estimación de los efectos marginales mostró que la obtención de ayudas públicas en el pasado fue el principal factor determinante del acceso a los fondos públicos. Un cambio en esta variable aumentaría la propensión a obtener financiación pública, *ceteris paribus*, en 58 puntos porcentuales. Por fuente de fondos, se observó un perfil similar en el caso de la financiación nacional y un perfil distinto en el caso de la financiación europea. Una importante diferencia entre estas dos fuentes de fondos viene por la influencia del tamaño de la empresa. Mientras que se observó una influencia negativa del tamaño en el acceso a la financiación nacional, su influencia fue positiva en el acceso a la financiación europea. Cabe resaltar que en este último caso el acceso estuvo determinado principalmente por el sector de actividad. Aunque en general, los resultados muestran una clara tendencia a financiar empresas que podrían garantizar la viabilidad de los proyectos financiados, las empresas con escasa actividad innovadora serían menos propensas a recibir financiación pública.

En un segundo análisis dirigido a conocer los efectos diferenciados de la financiación pública de la I+D en las regiones centrales y periféricas se encontró una importante dificultad derivada de la superposición de esta financiación a los tres niveles: regional, nacional y europeo. Cerca de un 40 por 100 de las empresas, en la base de datos, recibió financiación de más de una fuente de fondos y no fue posible el análisis comparativo a los tres niveles. Por ello, en el estudio se comparó el efecto conjunto de la financiación (todas las fuentes) frente a la financiación nacional que agrupaba los fondos procedentes de la Administración central y las Administraciones autonómicas y la financiación europea que agrupaba los fondos procedentes de la Administración europea y los Programas Marco.

El estudio reveló que el conjunto de la financiación pública recibida, tuvo efectos de adicionalidad positivos y significativos sobre el esfuerzo innovador de las empresas. Ese esfuerzo fue significativamente mayor en las empresas financiadas frente a las no financia-

das en el grupo de control. Sin embargo, cabe señalar que los resultados sugieren que el desempeño de las empresas podría ser mejor cuando reciben financiación de una sola fuente de fondos. Las empresas que solo recibieron financiación nacional o europea (excluyendo otras fuentes) mostraron un crecimiento continuo del esfuerzo innovador. Como resultado, se detectó un posible problema de superposición de ayudas que afectaría principalmente a las empresas en las regiones centrales. Estas empresas solo consiguieron superar significativamente el esfuerzo innovador de las empresas en el grupo de control en uno de los cuatro años bajo análisis, mientras que las empresas en las regiones periféricas en tres de los cuatro años.

En el estudio también se analizó el efecto de la financiación en la distribución que hacen las empresas de sus gastos internos en I+D en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Estas actividades generan conocimiento con un distinto valor estratégico y ayudan a ampliar o profundizar el *stock* de conocimiento tecnológico de la empresa. Los resultados muestran que el conjunto de la financiación pública recibida claramente estimuló el gasto en desarrollo tecnológico en los dos tipos de regiones. En general, las empresas estarían utilizando los fondos públicos para transformar el conocimiento tecnológico en bienes y servicios reduciendo su orientación a buscar conocimiento a través de la investigación. Cuando se tuvo en cuenta el origen de los fondos recibidos, se observó que las empresas que recibieron financiación nacional redujeron su porcentaje del gasto en investigación básica en los dos tipos de regiones. Si bien estas inversiones las llevan a cabo empresas con una fuerte orientación tecnológica, contribuyen a acercar a las empresas a los últimos avances científicos y constituyen la base para la investigación aplicada. El estudio mostró que esa reducción se produjo a favor del desarrollo tecnológico. En las regiones centrales con efecto en el corto plazo y en las periféricas en el largo plazo. Empresas con financiación nacional estarían reduciendo su porcentaje del gasto privado en I+D diri-

gido a ampliar su frontera de conocimiento tecnológico para aumentar el dirigido a encontrar soluciones a problemas específicos que afectan a las áreas centrales del negocio y su mercado. En el caso de los fondos europeos se observó un efecto distinto. En las regiones centrales, esta financiación consiguió aumentar el porcentaje en desarrollo tecnológico en una proporción mayor a la obtenida por otras fuentes de fondos y, dos años después, aumentó el porcentaje en investigación básica. Como resultado, los fondos europeos serían los únicos que estarían consiguiendo, en una mínima proporción, aumentar el *stock* de conocimiento fuera del dominio tecnológico de las empresas. En las regiones periféricas, los resultados muestran efectos inmediatos de la financiación europea en el portafolio de inversiones en I+D. Las empresas financiadas redujeron el porcentaje de gasto en investigación básica y aumentaron el de la investigación aplicada. Bajo una visión lineal del proceso innovador, mientras que en las regiones centrales las empresas pidieron financiación europea para transformar el conocimiento en bienes y servicios, en la periferia lo hicieron para encontrar aplicaciones prácticas al conocimiento científico. En general, el estudio muestra que la financiación pública tiene un efecto en la composición del portafolio de I+D y que esa composición es distinta según el origen de los fondos recibidos y la localización de la empresa.

En términos de retornos económicos del proceso innovador, el estudio mostró que el conjunto de la financiación pública recibida tiene efectos en las ventas de productos innovadores. Sin embargo, en las regiones centrales la financiación pública estaría estimulando el crecimiento en las ventas de productos nuevos para la empresa (bajo grado de novedad) y en la periferia el crecimiento en las ventas de productos nuevos para el mercado (alto grado de novedad). Se observa que a pesar de que son las empresas en las regiones centrales las que mayor propensión tienen a recibir financiación pública, es en la periferia donde el esfuerzo conjunto de las Administraciones Públicas podría contribuir, en cierta manera, a mejorar la posición compe-

titiva de las empresas. Por fuente de fondos, el estudio mostró que empresas con financiación nacional solo consiguieron estimular las ventas de productos con bajo grado de novedad en las regiones centrales y en las periféricas no alcanzaron resultados significativos. Se podría concluir entonces que, en términos de resultados, la política nacional no estaría consiguiendo mejorar la posición competitiva de las empresas financiadas y tampoco una convergencia real entre regiones. Por otro lado, es la financiación europea la que estaría consiguiendo estimular el desarrollo de productos innovadores en los dos tipos de regiones. Con un mayor impacto observado en las regiones periféricas.

Este estudio tiene importantes implicaciones para la política de innovación que se resumen a continuación. En primer lugar, es importante señalar que el hecho de que la obtención de ayudas en el pasado sea el principal determinante del acceso a la financiación pública en el futuro sugiere un posible fallo en la distribución. En los casos en que la financiación pública no consiga resultados satisfactorios lo único que se lograría es contribuir a la continuidad y especialización de las empresas en un comportamiento innovador poco competitivo. Factores claves de la competitividad, como la continuidad de la I+D, la propensión a internacionalizarse o el sector de actividad parecen ser menos importantes a la hora de obtener financiación pública en algunas de las fuentes de financiación bajo análisis. En segundo lugar, el estudio detectó un problema de superposición de las ayudas que afecta a las regiones centrales y que debería ser analizado concienzudamente en futuros trabajos de investigación. El estudio mostró que los resultados sobre el esfuerzo innovador fueron mejores en las empresas que recibieron financiación de una sola fuente de fondos. Este problema exige ineludiblemente la coordinación entre las distintas Administraciones Públicas de manera que pueden centrar sus actuaciones en aquellos ámbitos en los que serían más eficientes. Por otro lado, de cara a reducir la distancia tecnológica entre regiones parece necesario ampliar el debate en torno a la conveniencia o no de que las empresas

reciban financiación pública de más de una Administración Pública. En tercer lugar, aunque el estudio muestra resultados positivos de los fondos públicos en el comportamiento innovador de las empresas financiadas, no parece claro que el esfuerzo de las Administraciones Públicas haya sido suficiente para acortar significativamente la distancia que separa el centro de la periferia y menos aún que estos resultados puedan justificar reducciones de la financiación pública de la I+D empresarial. La distancia entre regiones sigue siendo dramática y las Administraciones Públicas deberían tener en cuenta que el desarrollo y continuidad de las innovaciones se encuentran fuertemente ligados al contexto regional e institucional de las empresas.

Finalmente, conviene señalar que el estudio presenta importantes limitaciones derivadas del hecho de que la fuente de datos no da información sobre los programas de apoyo en los que participaron las empresas y solo indica la procedencia de la financiación pública recibida. Esta limitación es importante porque impide conocer si los objetivos de estos programas cumplen o no su propósito y limita determinar con exactitud la procedencia real de algunas ayudas (por ejemplo, fondos europeos financiando programas regionales). Como resultado, la evaluación hecha en este artículo es de carácter general y los resultados deben ser interpretados con precaución teniendo en cuenta las características de los datos utilizados y el caso de estudio.

Referencias bibliográficas

- [1] ABADIE, A. y IMBENS, G. W. (2006): «Large Sample Properties of Matching Estimators for Average Treatment Effects», *Econometrica*, 74, pp. 235-267.
- [2] ACOSTA, J. y MODREGO, A. (2001): «Public Financing of Cooperative R&D Projects in Spain: The Concerted Projects under the National R&D Plan», *Research Policy*, 30, pp. 625-641.
- [3] ACS, Z. J. y ARMINGTON, C. (2006): *Entrepreneurship, Geography, and American Economic Growth*, Cambridge University Press, Cambridge.
- [4] ALMUS, M. y CZARNITZKI, D. (2003): «The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The

Case of Eastern Germany», *Journal of Business & Economic Statistics*, 21, pp. 226-236.

[5] ARROW, K. (1962): «Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention», en NELSON, R. (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton, Princeton University Press.

[6] BHASKARAN, S. (2006): «Incremental Innovation and Business Performance: Small and Medium-Size Food Enterprises in a Concentrated Industry Environment», *Journal of Business Management*, 44, pp. 64-80.

[7] BLANES J. y BUSOM, I. (2004): «Who Participates in R&D Subsidy Programs? The Case of Spanish Manufacturing Firms», *Research Policy*, 33, pp. 1459-1476.

[8] BRANSTETTER, L. y SAKAKIBARA, M. (1998): «Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy», *The Journal of Industrial Economics*, vol. XLVI, pp. 207-234.

[9] BUESA, M. y HEIJS, J., (2007): *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de medición*, Fundación Cajas de Ahorro (FUNCAS), Madrid.

[10] BUESA, M.; BAUMERT, T.; HEIJS, J. y MARTÍNEZ, M. (2002a): «Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones españolas», *Economía Industrial*, 347, pp. 67-84.

[11] BUESA, M.; MARTÍNEZ, M.; HEIJS, J. y BAUMERT, T. (2002b): «Los sistemas regionales de innovación en España: una tipología basada en indicadores económicos e institucionales», *Economía Industrial*, 347, pp. 15-33.

[12] BUESA, M.; HEIJS, J.; MARTÍNEZ PELLITERO, M. y BAUMERT, T. (2006): «Regional Systems of Innovation and the Knowledge Production Function: The Spanish Case», *Technovation*, 26, pp. 463-472.

[13] BUESA, M.; HEIJS, J.; BAUMERT, T. y MARTÍNEZ, M. (2007): «Novel Applications of Existing Econometric Instruments to Analyse Regional Innovation Systems: The Spanish Case», en SURINACH i CARALT, J. (ed), *Knowledge and Regional Economic Development*, Edward Elgar, Massachusetts.

[14] BUISSERET, T.; CAMERON, H. y GEORGHIU, L. (1995): «What Difference Does it Make?», *International Journal of Technology Management*, 10, pp. 587-600.

[15] BUSOM, I. (2000): «An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies», *Economic Innovation and New Technology*, 9, pp. 111-148.

[16] CLARYSSE, B.; WRIGHT, M. y MUSTAR, P. (2009): «Behavioural Additionality of R&D Subsidies: A Learning Perspective», *Research Policy*, 38, pp. 1517-1533.

[17] CORONADO, D.; ACOSTA, M. y FERNANDEZ, A. (2008): «Attitudes to Innovation in Peripheral Economic Regions», *Research Policy*, 37, pp. 1009-1021.

[18] CZARNITZKI, D. y FIER, A. (2002): «Do Innovation Subsidies Crowd Out Private Investment? Evidence from the

German Service Sector», *Applied Economics Quarterly*, 48, pp. 1-25.

[19] CZARNITZKI, D. y LICHT, G. (2006): «Additionality of Public R&D Grants in a Transition Economy», *Economics of Transition*, 14, pp. 101-131.

[20] FRITSCH, M. (2000): «Interregional Differences in R&D Activities – An Empirical Investigation», *European Planning Studies*, 8, pp. 209-411.

[21] GONZÁLEZ, X. y PAZÓ, C. (2008): «Do Public Subsidies Stimulate Private R&D Spending?», *Research Policy*, 37, pp. 371-389.

[22] HEIJS, J. (2003): «Freerider Behaviour and the Public Finance of R&D Activities in Enterprises: The Case of the Spanish Low Interest Credits for R&D», *Research Policy*, 32, pp. 445-461.

[23] HEIJS, J. (2005): «Identification of Firms Supported by Technology Policies: The Case of Spanish Low Interest Credits», *Science and Public Policy*, 32, pp. 219-230.

[24] HERRERA, L. (2008): *La política de innovación y la empresa: efecto y distribución de las políticas de innovación*, Consejo Económico y Social, Madrid.

[25] HERRERA, L. y HEIJS, J. (2007): «Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación», *Revista de Economía Aplicada*, XV (44), pp. 177-197.

[26] HERRERA, L. y NIETO, M. (2008): «The National Innovation Policy Effect According to Firm Location», *Technovation*, 28, pp. 540-550.

[27] HERRERA, L. y SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, G. (2013): «Firm Size and Innovation Policy», *International Small Business Journal*, DOI: 10.1177/0266242611405553.

[28] HERRMANN, A.; TOMCZACK, T. y BEFUR, R. (2006): «Determinants of Radical Product Innovations», *European Journal of Innovation Management*, 9, pp. 20-43.

[29] KASSICIEH, S. K.; KIRCHHOFF, B. A.; WALSH, S. T. y MCWHORTER, P. J. (2002): «The Role of Small Firms in the Transfer of Destructive Technologies», *Technovation*, 22, pp. 667-674.

[30] KEIZER J. y HALMAN, J. (2007): «Diagnosing Risk in Radical Innovation Projects», *Research Technology Management*, 50, pp. 30-36.

[31] KIRCHHOFF, B. A. y PHILLIPS, B. D. (1989): «Innovation and Growth Among New Firms in the US Economy», *Frontiers of Entrepreneurial Research*, 9, pp. 173-188.

[32] LANDABASCO, M., (1997): «The Promotion of Innovation in Regional Policy: Proposals for a Regional Innovation Strategy», *Entrepreneurship & Regional Development*, 9, pp. 1-24.

[33] LUNDVALL, B. (1992): *National Innovation Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, Londres.

- [34] MAILLAT, D. (1995): «Territorial Dynamic, Innovative Milieus and Regional Policy», *Entrepreneurship & Regional Development*, 7, pp. 157-165.
- [35] MAILLAT, F. (1998): «Innovative Milieus and New Generations of Regional Policies», *Entrepreneurship & Regional Development*, 10, pp. 1-16.
- [36] MASKELL, P. y MALMBERG, A. (1999): «Localized Learning and Industrial Competitiveness», *Cambridge Journal of Economics*, 23, pp. 167-185.
- [37] McDONALD, F.; TSAGDIS, D. y HUANG, Q. (2006): «The Development of Industrial Clusters and Public Policy», *Entrepreneurship & Regional Development*, 18, pp. 525-542.
- [38] METCALFE, S. (1995): «The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives», en STONEMAN, P. (ed), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Pub., Oxford.
- [39] METCALFE, S. (1997): «Science Policy and Technology Policy in a Competitive Economy», *International Journal of Social Economics*, 24, pp. 723-740.
- [40] METCALFE, S. y GEORGHIOU, L. (1998): «Equilibrium and Evolutionary Foundations of Technology Policy», *STI Review*, 22, pp. 75-100.
- [41] NELSON, R. (1983): «Government Support of Technical Progress: Lessons from History», *Journal of Policy Analysis and Management*, 2, pp. 499-514.
- [42] NELSON, R. (1993): *National Innovation System: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, Oxford.
- [43] NELSON, R. y WINTER, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge.
- [44] OUGHTON, C.; LANDABASO, M. y MORGAN, K. (2002): «The Regional Innovation Paradox: Innovation Policy and Industrial Policy», *Journal of Technology Transfer*, 27, pp. 97-110.
- [45] ROSENBAUM, P. y RUBIN, D. (1983): «The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects», *Biometrika*, 70, pp. 41-55.
- [46] SANZ-MENÉNDEZ, L. y CRUZ-CASTRO, L. (2005): «Explaining the Science and Technology Policies of Regional Governments», *Regional Studies*, 39, pp. 939-954.
- [47] TEUBAL, M. (2002): «What is the Systems Perspective to Innovation and Technology Policy (ITP) and How Can We Apply it to Developing and Newly Industrialized Economies», *Journal of Evolutionary Economics*, 12, pp. 233-257.
- [48] VERSPAGEN, B. (2005): «Innovation and Economic Growth», en FAGERBERG, J.; MOWERY, D. y NELSON, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Nueva York.

ANEXO

CUADRO A1
FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ACCESO A LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA I+D

Variables	Modelo general		Financiación nacional		Financiación europea	
	Coefficiente	Efectos marginales	Coefficiente	Efectos marginales	Coefficiente	Efectos marginales
Tamaño de la empresa	-0,01	-0,01	-0,04***	-0,01***	0,68***	0,01***
Propensión a exportar.	0,01***	0,01***	0,01**	0,01**	0,01*	0,01*
Sector manufacturero alta tecnología	0,04	0,01	-0,04	-0,01	-0,07	-0,01
Sector manufacturero media-alta tecnología	-0,08*	-0,03*	0,05	0,02	-0,28***	-0,04***
Sector servicios alta tecnología	0,51***	0,19***	0,49***	0,19***	0,90***	0,23***
Empresa de nueva creación	0,52***	0,20***	0,33**	0,13**	-0,10	-0,02
Empresa privada nacional	0,10*	0,04*	0,11*	0,04*	-0,12*	-0,02*
Fondos públicos ($t - 1$).	1,79***	0,58***	1,37***	0,51***	0,64***	0,12***
I+D continua.	0,27***	0,11***	0,11**	0,04**	0,20***	0,03***
Número de observaciones.	4.713		4.713		4.713	
Número de empresas con financiación	2.337		1.761		511	
<i>Log likelihood</i>	-2.471,18		-2.517,41		-1.436,55	
Pseudo R ²	0,24		0,19		0,11	
Correctamente clasificados (%)	74,18		76,94		89,75	

NOTAS: * Significativo al 10 por 100. ** Significativo al 5 por 100, *** Significativo al 1 por 100.

FUENTE: **Elaboración propia.**

ECONOMISTAS

COLEGIO DE
MADRID



La revista **Economistas** es la publicación del **Colegio de Economistas de Madrid**. Su periodicidad es trimestral, con tres números ordinarios y uno extraordinario.

Los números **ordinarios** son monográficos.

El número **extraordinario** recoge el análisis y la valoración de la economía española en el año anterior y sus perspectivas para el año en curso. Se presenta como un plural y completo balance del año, realizado por un amplio grupo de especialistas y estructurado en diez áreas del ámbito económico.

Información, ventas y suscripciones:

Colegio de Economistas de Madrid

Flora, 1 - 28013 Madrid

Tel. 91 559 46 02 Fax 91 559 29 16

revista.economistas@cemad.es

www.revistaeconomistas.com