

El impacto del apoyo público a la I+D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales*

José García Quevedo** y Sergio Afcha Chávez***

RESUMEN: En este trabajo se examinan los efectos de la financiación pública de las actividades de I+D realizadas por las empresas españolas en el período 1998-2005. A pesar de la creciente literatura en el ámbito de la evaluación de las políticas de innovación, pocos trabajos distinguen entre las acciones implementadas por las administraciones centrales y regionales. Tras una breve revisión de la literatura, se analizan las variables determinantes del proceso de concesión de fondos públicos centrales y regionales y el impacto de los mismos sobre el esfuerzo innovador empresarial. La evidencia empírica presentada permite comparar los objetivos y los efectos de la política tecnológica estatal y regional.

Clasificación JEL: O31, O38, H32, C14, R50.

Palabras clave: I+D, subvenciones, política de innovación, evaluación.

Assessing the impact of public funds on private R&D: A comparative analysis between state and regional subsidies

ABSTRACT: This work examines the effects that R&D subsidies have on the R&D performed by the Spanish firms in the period 1998-2005. Despite the growth of empi-

* Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en el “48th Congress of the European Regional Science Association (ERSA)” en Liverpool, agosto de 2008 y en el Simposio “Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio” (XREAP y Asociación Española de Ciencia Regional, Barcelona, octubre de 2008). Agradecemos los comentarios de los participantes. Agradecemos también los comentarios y sugerencias de dos evaluadores anónimos. José García Quevedo reconoce el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia (proyecto SEJ 2007-65806) y de la Generalitat de Catalunya (proyecto 2005SGR00285). También agradece la hospitalidad de UNU-MERIT (Maastricht, Holanda) donde este trabajo fue parcialmente escrito durante una estancia de investigación que contó con el apoyo de la Generalitat de Catalunya (2008 BE1 00242).

** Departamento de Economía Política y Hacienda Pública e Instituto de Economía de Barcelona (IEB), Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 690. 08034 Barcelona. E-mail: jgarciaq@ub.edu

*** Departamento de Economía Política y Hacienda Pública, Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 690. 08034 Barcelona. E-mail: s.afcha@ub.edu

Recibido: 19 de enero de 2009 / Aceptado: 7 de mayo de 2009.

irical evidence with respect to the effects of R&D subsidies on firms' innovative effort, few papers have established comparisons between technology policies implemented by regional and central governments. After a brief review of the existing literature, firm participation and the effects of R&D programs at regional and central level are analyzed. Empirical evidence is presented, in order to have a basis for comparison about effectiveness of the technology policies in regional and central level.

JEL classification: O31, O38, H32, C14, R50.

Key words: R&D, subsidies, innovation policy, evaluation.

1. Introducción

Los gobiernos regionales han adquirido un protagonismo creciente en la definición y aplicación de políticas de innovación. Los análisis en el ámbito de la geografía de la innovación han puesto de relieve la elevada concentración de las actividades tecnológicas y la dimensión regional de los procesos de innovación (Jaffe, 1989; Storper, 1995; Feldman y Audretsch, 1999). Además, los sistemas regionales de innovación presentan características propias por lo que es conveniente la aplicación de políticas adaptadas a las condiciones específicas de cada región (Tödtling y Kaufmann, 1999; Tödtling y Tripl, 2005; Nauwelaers y Wintjes, 2008).

De este modo, los gobiernos regionales tienen un rol importante a desempeñar, proporcionando un entorno adecuado que facilite la interacción y transferencia de conocimiento dentro de la región. Esta importancia crece con la necesidad de adaptar la política de innovación al territorio y definir políticas para cada región en función de sus propias especificidades, ya que la interacción entre los agentes de una misma región tiene efectos positivos en la transferencia de conocimiento y en la producción de innovaciones (Hussler y Rondé, 2005).

El aumento de la atención prestada a las regiones en lo referente al diseño de políticas de innovación no ha venido acompañado de estudios de evaluación que confirmen el impacto positivo de las acciones emprendidas a escala local y regional. Si bien algunos estudios (Czarnitzki y Fier, 2002; Blanes y Busom, 2004; González y Pazó, 2008) tienen en cuenta la dimensión regional en el proceso de concesión de financiación pública y, recientemente, se ha cuantificado el impacto de dichos recursos distinguiendo en función de la localización geográfica de la empresa (Herrera y Nieto, 2008), la literatura dedicada a la evaluación de la política de innovación aporta todavía poca información sobre la actuación de distintos niveles de gobierno y de sus efectos sobre la innovación empresarial.

Ante la aparición de múltiples fuentes de financiación de la I+D, surge además la necesidad de examinar los mecanismos de coordinación que regulan la intervención de las distintas agencias, nacionales y regionales, coordinación que en España presenta debilidades sustanciales (FECYT, 2007). Ello es particularmente relevante, dado que como apuntan Baldwin y Martin (2006), en presencia de "spillovers" de conocimiento, la coordinación de las políticas de fomento de la I+D ofrece ventajas sus-

tanciales. A escala europea, la aplicación del principio de subsidiariedad constituye una regla de actuación de los múltiples niveles de gobierno. Busom y Fernández Ribas (2007) analizan el cumplimiento de este principio respecto a las agencias europea y nacional para el caso de las ayudas a la I+D a nivel español, llegando a la conclusión de que las características de las empresas que participan en programas nacionales y europeos son distintas y que, en consecuencia, no existe un solapamiento de funciones ni de objetivos entre ambas agencias.

El objetivo de este trabajo es analizar los efectos de la intervención de las agencias gubernamentales de España, de ámbito tanto regional como central, que participan en la promoción y fomento de la innovación. En primer lugar, se examinan las variables empresariales que determinan la probabilidad de obtener fondos públicos y se analizan las diferencias que existen entre las agencias regionales y central. En segundo lugar, se cuantifican los efectos de dichos recursos para ambos niveles de gobierno. Esta evaluación, que pretende determinar si existe un efecto adicional¹ de las subvenciones públicas a la I+D, se realiza, en línea con estudios recientes en este ámbito, con la utilización de métodos de “matching” o cuasi-experimentales (Czarnitzki y Fier, 2002; Almus y Czarnitzki, 2003; Czarnitzki, 2006; Herrera y Heijs 2007; González y Pazó 2008). El artículo se organiza del siguiente modo. En los siguientes dos apartados se describen los datos y la metodología utilizada. Los resultados de las estimaciones se presentan en el cuarto apartado y se finaliza con las conclusiones y propuestas de futuras líneas de investigación.

2. Subsidios de la administración central y regional a la I+D

La cuantificación de los subsidios estatales y regionales a la I+D y el posterior análisis aplicado se realiza a partir de la base de datos correspondiente a la Encuesta Sobre Estrategias empresariales (ESEE) para el período 1998-2005. La ESEE ofrece información a nivel de empresa sobre distintas dimensiones de la estrategia empresarial, lo que permite analizar a lo largo del tiempo las variables relevantes con relación a la participación en programas de ayudas públicas y de su impacto.

Para el análisis de las políticas regionales de innovación, los aspectos más ventajosos de la ESEE son que incluye la cuantía de la ayuda a la I+D recibida por la empresa y que distingue entre las fuentes de donde provienen los fondos estableciendo tres categorías: i) si la financiación pública ha sido concedida por la administración central, ii) administración autonómica o local y iii) otros organismos (básicamente Unión Europea e instituciones sin fines de lucro).

Puesto que el objetivo es comparar la actuación de los gobiernos central y regionales en la concesión de financiación pública para la I+D, se consideran aquellas empresas con gastos en I+D en el período 1998-2005. Una vez eliminadas de la muestra las observaciones correspondientes a empresas que no realizan I+D se dispone de información para 1.616 empresas manufactureras.

¹ Para una revisión sobre los distintos criterios de adicionalidad, véase Buisseret *et al* (1995), Georghiu (2004) y OCDE (2006).

Dado que la ESEE no es representativa para todas las regiones españolas, no se lleva a cabo una distinción por regiones y se consideran conjuntamente las administraciones regionales. Únicamente, a efectos descriptivos, se presentan en el siguiente cuadro los datos correspondientes a Cataluña, Madrid y País Vasco, las tres Comunidades Autónomas (CC.AA.) con los sistemas de innovación regionales de mayor dimensión. En concreto, en el cuadro 1, se muestra la cantidad promedio recibida de fondos públicos por empresa y específicamente la correspondiente a las empresas ubicadas en las CC.AA. de Cataluña, Madrid y País Vasco.

Cuadro 1. Cantidad promedio anual de financiación pública recibida por las empresas en función de su localización geográfica y nivel de gobierno que otorga la subvención. En miles de euros*

Año	TOTAL NACIONAL		MADRID		CATALUÑA		PAÍS VASCO	
	Regional	Central	Regional	Central	Regional	Central	Regional	Central
1998	21,76	142,71	21,12	142,1	13,78	143,85	19,07	159,1
1999	79,33	123,18	80,17	84,56	30,44	123,57	51,9	95,1
2000	84,09	156,42	101,7	148,84	71,84	151,78	75,36	114,26
2001	205,77	1766,36	169,01	4161,67	478,62	1271,33	94,79	662,36
2002	206	860,72	156,49	649,69	80,24	395,28	89,52	1894,57
2003	135	1539,52	202,47	1439,63	27,05	937,69	88,95	54,94
2004	163,81	1948	36,74	466,24	27,67	777,05	145,98	1243,3
2005	123,85	582,72	108,79	270,91	31,83	405,57	116,51	208,95
Total	121,37	780,18	112,39	962,85	73,05	485,01	84,93	501,51

Fuente: ESEE y elaboración propia.

* Euros de 1995.

El primer aspecto a destacar es que las ayudas concedidas por el gobierno central son de una cuantía más elevada que las concedidas por las administraciones autonómicas. En segundo lugar, existe una relación positiva entre la magnitud de las ayudas concedidas de origen central y autonómico. Las empresas, para las regiones consideradas, que recibieron en promedio, mayor financiación de la administración central, obtuvieron también una financiación superior de la administración regional, o viceversa.

En el cuadro 2 se muestra el esfuerzo innovador (calculado como gasto total en I+D sobre el total de ventas para cada año, en porcentaje) de las empresas con gastos en I+D. En primer lugar, el esfuerzo innovador de las empresas subsidiadas, tanto con financiación regional como nacional, es sustancialmente superior al de las empresas no subsidiadas. Sin embargo, tal y como señalan González y Pazó (2008), de este resultado no se puede inferir un efecto incentivador de las subvenciones ya que puede deberse a que los subsidios los obtengan aquellas empresas que ya realizarían, aun sin subsidios, un esfuerzo superior a la media.

En segundo lugar, existen diferencias en función de la agencia que otorga la subvención. El esfuerzo en I+D realizado por las empresas que reciben una subvención central, resulta en promedio, mayor que el de las empresas que obtuvieron una subvención por parte de una agencia autonómica, lo que sugiere la existencia de diferencias entre las empresas que obtienen unos subsidios u otros.

Cuadro 2. Esfuerzo innovador de las empresas sin y con subvención, clasificadas por tamaño y agencia pública que concede la financiación

Año	Esfuerzo innovador de empresas no subsidiadas		Empresas con financiación pública regional		Empresas con financiación pública central	
	Hasta 250 empleados	Más de 250 empleados	Hasta 250 empleados	Más de 250 empleados	Hasta 250 empleados	Más de 250 empleados
1998	1,59	1,00	3,41	2,38	4,70	2,19
1999	1,58	1,10	3,80	2,19	5,61	2,93
2000	1,95	0,85	3,61	1,31	4,87	1,64
2001	1,89	1,10	3,51	3,40	4,03	3,70
2002	1,50	0,92	4,19	2,40	5,28	2,96
2003	1,91	1,11	3,75	1,99	4,74	3,10
2004	1,59	0,99	2,03	2,70	3,79	4,14
2005	1,77	1,31	5,16	2,49	5,44	3,10
Total	1,71	1,04	3,91	2,31	4,92	2,87

Fuente: ESEE y elaboración propia.

Nota: Las ayudas no son mutuamente excluyentes, por lo que una empresa puede disfrutar de ayudas de más de una fuente de financiación.

3. Metodología

Los objetivos de este trabajo son, como se ha señalado, establecer en primer lugar que variables determinan la probabilidad de obtener subsidios a la I+D nacionales y regionales y contrastar si existen diferencias entre los dos casos. En segundo lugar, se pretende evaluar el impacto de las subvenciones y examinar la existencia o no de adicionalidad financiera de los fondos a la I+D concedidos por las políticas regionales y central.

Respecto de la primera cuestión, la literatura sobre evaluación de los subsidios a la I+D ofrece suficiente información para definir que variables pueden ser relevantes en la probabilidad de obtener subsidios o de participar en otros instrumentos de promoción de las actividades de I+D (Wallsten 2000; Busom, 2000; Czarnitzki y Fier, 2002; Almus y Czarnitzki, 2003; Czarnitzki, 2006; Duch *et al.*, 2007; Herrera y Heijs 2007; Huergo y Trenado, 2008; González y Pazó 2008; Aerts y Schmidt, 2008). Además, dado que la variable dependiente es la probabilidad de obtener un subsidio público, el método habitual ha sido el uso de modelos de elección binaria, tipo probit o logit, tal como se realiza en este trabajo, lo que constituye también el primer paso para el método de evaluación utilizado.

El propósito de una evaluación de impacto es, en términos generales, determinar si existe adicionalidad. En concreto, se pretende medir si ha tenido lugar un efecto positivo sobre la variable objetivo de las subvenciones, generalmente el esfuerzo empresarial en I+D e innovación. Las revisiones de los estudios existentes sobre este tema (David *et al.*, 2000, García-Quevedo, 2004) muestran la dificultad de obtener resultados concluyentes sobre los efectos de las subvenciones a la I+D, a pesar de que la mayoría de estudios apuntan hacia la existencia de un efecto adicional de las subvenciones sobre la financiación privada de la I+D.

Para determinar el impacto de las ayudas públicas es necesario examinar el cambio en el esfuerzo innovador de aquellas empresas que obtuvieron financiación pública para lo que, en este trabajo, se utilizan métodos de “matching”. La pregunta clave para abordar el análisis de la adicionalidad es determinar cuál hubiese sido el comportamiento de la empresa en ausencia del subsidio. La imposibilidad de observar simultáneamente el comportamiento de la empresa para el mismo año, bajo dos situaciones que son mutuamente excluyentes (ser receptor o no de fondos públicos), conduce a un conocido problema en el campo de la evaluación de las políticas públicas, el llamado problema contrafactual que impide saber con certeza el efecto de una política determinada sobre el grupo tratado².

La ausencia de elementos para la comparación directa de este efecto ha llevado a plantear distintas maneras de resolver el problema contrafactual. Intuitivamente, la manera más directa de evaluar el efecto de las ayudas públicas a la I+D es la comparación directa con el gasto en I+D de otras empresas que no hayan recibido una subvención para el año en cuestión. Cook y Campbell (1979) proponen llevar a cabo una comparación sistemática entre el grupo beneficiario o tratado y un grupo no beneficiario o de control que sean similares en sus aspectos más relevantes. El diseño de la estrategia de evaluación, dependerá por tanto de: i) la posibilidad de identificar las características que influyen en la decisión de la agencia a la hora de conceder una subvención, y ii) la capacidad de establecer grupos de control lo suficientemente similares respecto a dichas características.

A fin de establecer grupos de control que permitan esta comparación, se utiliza la técnica no paramétrica conocida como Propensity Score Matching (PSM), inicialmente propuesta por Rosembaun y Rubin (1983) y ampliamente utilizada en el ámbito de la evaluación de políticas públicas, como una alternativa que permite reducir el sesgo en la estimación, cuando se desea estimar el efecto de una política en condiciones no experimentales, es decir, no aleatorias. Rosembaun y Rubin (1983) definen el “propensity score” como la probabilidad condicionada de recibir un tratamiento dado un vector de covariables X :

$$p(X) \equiv P(D = X) = E(D|X) \quad [1]$$

Donde D , es una variable dummy que indica si la variable pertenece o no al grupo tratado, que toma los valores $D = (0, 1)$. De esta manera, el efecto de tratamiento sobre los tratados (Average Effect of Treatment on the Treated o ATT) se puede expresar de la siguiente manera:

$$\tau = p(x) | D = 1, \{E[Y(1) | D = 1, P(X)] - E[Y(0) | D = 0, P(X)]\} \quad [2]$$

Donde:

$Y(1)$ = Representa el resultado esperado de la empresa que recibió el tratamiento.

$Y(0)$ = Representa el resultado de la empresa que no recibió ningún tratamiento, es decir, de la empresa que no recibió financiación pública.

² Para un análisis detallado sobre este y otros problemas en la evaluación de políticas públicas véase Heckman, Lalonde y Smith (1999).

Si el vector de covariables X es similar para ambos grupos, el PSM permite aislar el efecto del tratamiento sobre el resultado. El supuesto de independencia condicional del PSM garantiza a nivel teórico este resultado, aunque su cumplimiento no puede ser directamente verificado. Lechner (2005) señala dos problemas importantes en este sentido, el sesgo de selección derivado de la no inclusión de variables no observables y la posible influencia del tratamiento sobre las variables observables seleccionadas.

Para superar estas dificultades, es necesario realizar una cuidadosa selección de covariables que facilite la comparación de ambos grupos aportando el máximo de información y reduciendo con ello el sesgo de selección. Además, para evitar problemas de endogeneidad, las variables incluidas no deben influir sobre el resultado y el tratamiento a la vez (Lechner, 2005). En el caso de la financiación pública de la innovación, este problema atañe especialmente a la variable de esfuerzo innovador. Para reducir este riesgo, se incluye entre las variables de pre-tratamiento el esfuerzo innovador no del año en curso sino del período anterior. González y Pazó (2008), con datos de la ESEE para el período 1990-1999, incluyen también esta variable, destacando su importancia para capturar la persistencia de las actividades de I+D. Aunque la inclusión de la variable correspondiente al esfuerzo innovador con un retardo de un año es el procedimiento habitual, debe tenerse en cuenta que la empresa recibe la ayuda pública con posterioridad a la notificación de la concesión, por lo que un control más preciso exigiría conocer con detalle el momento temporal en que se produce la recepción de la subvención, información no disponible en la base de datos utilizada.

Una vez calculada la probabilidad condicional de recibir una ayuda, en este caso, mediante una estimación probit, es necesario emparejar los resultados obtenidos en función de su "propensity score". En virtud de que resulta improbable encontrar dos empresas con el mismo "propensity score", puesto que se trata de una variable continua, han sido propuestas diferentes técnicas de emparejamiento para superar este problema³.

4. Resultados

4.1. Probabilidad condicional de obtener financiación pública

Con el objetivo de comparar las características de la concesión de subvenciones a escala central y regional, se estima, en primer lugar, la probabilidad condicional mediante un modelo probit, siendo la variable dependiente la variable binaria de obtención de financiación pública, central y autonómica, respectivamente. La estimación se realiza para la muestra de empresas que realizan I+D durante el período 1998-2005.

Para analizar los criterios de concesión o de obtención de fondos, las variables, a partir de la información disponible en la ESEE, han sido clasificadas en diferentes

³ Para una revisión completa de las técnicas de emparejamiento véase Caliendo y Kopeinig (2005).

ámbitos. En este sentido, se distinguen seis áreas: cooperación, recursos humanos, actividades de I+D, financiación pública, características empresariales y dummies regionales. Puesto que las empresas pueden solicitar paralelamente financiación pública tanto a la agencia central como a las agencias regionales, se han incluido variables dummies para controlar si la empresa recibe financiación de otro nivel de gobierno. Asimismo, en la estimación correspondiente a la financiación central se utilizan dummies regionales a fin de controlar el efecto asociado a la pertenencia a determinadas CC.AA. en la promoción de actividades de I+D.

La descripción detallada de las variables seleccionadas y los signos esperados se presentan en la tabla A1 (ver anexo). Las relaciones esperadas entre las variables explicativas y la variable dependiente se han establecido a partir de los trabajos sobre evaluación de políticas tecnológicas presentados en el apartado anterior. En general, los estudios empíricos confirman la influencia positiva que se espera de la mayoría de las variables utilizadas, excepto en los casos de la edad de la empresa y del capital extranjero. Para la primera variable, los trabajos de Czarnitzki y Fier (2003), Czarnitzki (2006) y parcialmente Blanes y Busom (2004), defienden que los fondos concedidos pretenden iniciar a las empresas más jóvenes en actividades de I+D. Sin embargo, Herrera y Heijs (2007) y Herrera y Nieto (2008) utilizan la variable edad como un indicador de la experiencia empresarial en I+D y por tanto esperan un signo positivo. En cuanto al porcentaje de capital extranjero, en los estudios existentes (Almus y Czarnitzki, 2003; Blanes y Busom, 2004; Czarnitzki, 2006, y Herrera y Heijs, 2007) se obtienen signos negativos, resultado que apoya la hipótesis de discriminación positiva a favor de empresas de capital nacional en la concesión de fondos públicos.

De los resultados obtenidos se infiere la existencia de una relación entre la financiación proveniente de agencias públicas de distintos niveles de gobierno. La estimación muestra que recibir fondos públicos regionales influye positivamente en la obtención de recursos centrales y viceversa. Este hecho conduce ante dos posibles situaciones. En primer lugar, puede reflejar que no existen mecanismos de coordinación adecuados en la concesión de financiación pública y que existe una duplicación en los objetivos de las políticas regionales y nacional de innovación. Si este es el caso, las variables que determinan la concesión de fondos públicos tenderán a repetirse. De modo alternativo, si el resto de variables que influyen en la obtención de subvenciones es diferente, se puede considerar que aunque exista un conjunto de empresas que obtiene subvenciones tanto nacionales como regionales, los objetivos de las políticas son distintos y sus criterios de selección apuntan a empresas diferentes.

En el cuadro 4 se presenta la relación de variables significativas para ambas estimaciones, comparando los signos de aquellas variables relevantes en la obtención de fondos públicos centrales y regionales. Asimismo se muestran aquellas variables que solo resultan significativas para una de las estimaciones.

Los resultados muestran la existencia de algunos elementos comunes y otros diferenciadores en las políticas de innovación nacional y regionales. Respecto de los elementos comunes y al margen de la relación entre ambos niveles de gobierno, destaca, en primer lugar, la persistencia en la concesión de subsidios y la importancia de la experiencia en la participación en programas de I+D. En ambas estimaciones, la obten-

Cuadro 3. Probabilidad de obtener financiación pública central y autonómica⁴

<i>Financiación pública central/autonómica</i>	<i>Central</i>			<i>Autonómicas</i>		
	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>Z</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>Z</i>
COOPERACIÓN						
Joint Ventures	0,21	0,12	1,77*	0,18	0,13	1,36
Cooperación con universidades y centros tecnológicos.	0,41	0,10	4,05***	0,50	0,11	4,38***
Cooperación con clientes	-0,11	0,09	-1,23	0,02	0,10	0,26
Cooperación con competidores	0,18	0,13	1,32	-0,23	0,15	-1,37
Cooperación con proveedores	0,23	0,09	2,43***	-0,06	0,10	-0,58
Participación en proyectos UE	0,72	0,27	2,60***	-0,05	0,27	-0,21
RECURSOS HUMANOS						
Incorporación licenciados e ingenieros recientes	0,23	0,09	2,42***	0,33	0,10	3,10***
Reclutar personal con experiencia en I+D	-0,08	0,08	-0,96	-0,09	0,09	-0,98
INNOVACIÓN						
Innovación por nuevas funciones	-0,00	0,10	-0,07	0,05	0,10	0,54
Innovación por nuevos materiales	0,11	0,11	1,00	-0,05	0,12	-0,42
Innovación por nuevos componentes	0,11	0,12	0,91	-0,05	0,13	-0,43
Innovación por nuevo diseño	-0,11	0,11	-1,05	0,15	0,11	1,36
Indicadores innovación	0,03	0,08	0,40	-0,02	0,09	-0,29
Saldo tecnológico	50,74e-07	40,60e-06	0,12	40,12e-07	50,99e-06	0,07
Número de patentes	0,04	0,02	2,42***	-0,01	0,02	-0,63
Participación en empresas innovadoras	-0,06	0,11	-0,54	0,15	0,12	1,23
Esfuerzo innovador _{t-1}	0,02	0,01	1,86*	0,000	0,01	0,08
FINANCIACIÓN PÚBLICA						
Financiación pública regionales/central	0,58	0,11	5,20***	0,58	0,10	5,57***
Financiación pública otros organismos	-0,05	0,22	-0,23	0,26	0,22	1,20
Financiación pública _{t-1}	10,48	0,08	16,64***	10,71	0,10	17,03***
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES						
Edad	0,0008	0,001	0,50	-0,00	0,00	-1,41
Tamaño (< 250 empleados)	-0,26	0,10	-2,54***	0,18	0,10	1,69*
Industria Media-alta tecnología	0,24	0,09	2,70***	-0,09	0,09	-0,94
Número de competidores	0,04	0,04	1,13	-0,01	0,04	-0,33
Capital extranjero (porcentaje)	-0,001	0,00097	-1,38	-0,00	0,00	-0,03
DUMMIES REGIONALES						
Cataluña	0,01	0,10	0,17	-	-	-
Madrid	0,18	0,12	1,49	-	-	-
País Vasco	-0,04	0,13	-0,36	-	-	-
Dummies temporales	Incluidas			Incluidas		
	Nº de observaciones: 2.213			Nº de observaciones: 2.213		
	LR chi2(38) = 787,42			LR chi2(38) = 566,65		
	Prob>chi2 = 0,0000			Prob > chi2 = 0,000		
	Pseudo R2 = 0,41			Pseudo R2 = 0,37		

Nota: Estadísticamente significativos a un nivel de confianza del ***99%, **95% y *90%, respectivamente. El número final de observaciones es de 2.213 debido a la utilización de variables retardadas y a que para algunas variables independientes no se disponía de información para todas las empresas.

⁴ Las variables explicativas utilizadas en ambas regresiones cumplen con la condición de soporte común calculada mediante la rutina de Becker e Ichino (2002) para Stata.

Cuadro 4. Variables que influyen en la obtención de financiación pública central y regional

Ámbito	Financiación pública central		Financiación pública regional
	Signo	Variables	
Cooperación	Iguales	<ul style="list-style-type: none"> Mantienen acuerdos cooperativos con Universidades y centros tecnológicos. (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Mantienen acuerdos cooperativos con Universidades y centros tecnológicos. (+)
	Influye solo en una	<ul style="list-style-type: none"> Joint Ventures o Alianzas estratégicas (+) Cooperación proveedores (+) Participación en proyectos de la UE. (+) 	
Recursos humanos	Iguales	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de licenciados e ingenieros recientes (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de licenciados e ingenieros recientes (+)
I+D	Influye solo en una	<ul style="list-style-type: none"> Patentes en España y el extranjero (+) Esfuerzo innovador en el periodo anterior (+) 	
Financiación pública	Iguales	<ul style="list-style-type: none"> Obtención de financiación pública de la administración. central en el período anterior (+) Haber obtenido financiación proveniente de administraciones regionales (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Obtención de financiación pública regional en el período anterior (+) Haber obtenido financiación proveniente de la administración central (+)
Características empresas	Distintos	<ul style="list-style-type: none"> Empresa de menos de 250 empleados (-) 	<ul style="list-style-type: none"> Empresa de menos de 250 empleados (+)
	Influye solo en una	<ul style="list-style-type: none"> Industria de media- alta tecnología (+) 	

ción de subsidios en el período anterior se muestra como una variable ampliamente significativa. Como se discute posteriormente, es necesario prestar atención a este hecho en la cuantificación del impacto de la financiación pública tal y como destacan Lach (2002) y González y Pazó (2008).

En segundo lugar, resalta la relevancia de los acuerdos cooperativos realizados por las empresas y, en particular, los referidos a los acuerdos con universidades y centros tecnológicos. Los argumentos a favor de la cooperación como medio para compartir los costes y riesgos derivados de las actividades de I+D han sido ampliamente tratados en la literatura (Cassiman y Veugelers, 2002; Veugelers y Cassiman, 2005). De manera específica, la evidencia empírica aportada por Busom y Fernández-Ribas (2008) confirma para el caso de España la relación positiva entre acuerdos cooperativos y la obtención de financiación pública. Si bien podría argumentarse que la promoción de acuerdos cooperativos resulta más apropiada a escala regional por las ventajas que otorga la cercanía geográfica (Arndt y Sternberg, 2000) existen actividades en las que la cooperación interregional puede resultar conveniente y necesaria como objetivo de política. Por tanto, que ambas agencias persigan estimular la cooperación, con el fin de reforzar sus respectivos sistemas de innovación, no implica necesariamente una duplicación de tareas.

En tercer lugar, la variable relacionada con el reclutamiento de licenciados e ingenieros de reciente graduación es también significativa en ambas estimaciones. Para esta variable, es razonable esperar que en ambos casos la incorporación de nuevos profesionales influya de manera positiva en la obtención de un subsidio, dado que supone una vía de fomento de inserción laboral y de incorporación de capital humano e investigadores en las empresas, ámbito en el que España presenta debilidades significativas. En este resultado puede estar influyendo la existencia de programas públicos destinados a apoyar la incorporación de trabajadores cualificados por parte de las empresas que realizan I+D. No obstante, la información disponible no permite analizar esta cuestión.

Respecto de las variables en que se obtienen signos diferentes en las estimaciones estatal y regional, destaca en primer lugar la influencia del tamaño de la empresa. Las empresas de tamaño superior tienen una mayor probabilidad de obtener financiación pública central, donde los fondos de promoción a la I+D son más elevados, mientras que las empresas con menos de 250 empleados tienen una probabilidad superior de obtener financiación pública autonómica. Este resultado es coincidente con los obtenidos en otros análisis que tienen en consideración la dimensión regional (Blanes y Busom, 2004; Aerts y Schmidt, 2008). De este modo, los resultados apuntan a que uno de los objetivos de la política tecnológica regional es la promoción de las actividades de I+D en aquellas empresas, de pequeña y mediana dimensión, con menores posibilidades de emprender actividades de innovación, bien sea por la incertidumbre inherente a este tipo de proyectos o bien por la dificultad de obtener financiación.

De igual manera, el hecho de que los subsidios centrales se dirijan a empresas con patentes, de media-alta tecnología y que realizan actividades de I+D de forma regular, sugiere que la administración central persigue reforzar el esfuerzo en I+D de un conjunto de empresas que ya innovan. En este mismo sentido, el resto de las variables que influyen positivamente en la obtención de recursos centrales (participación en proyectos de la UE y acuerdos de cooperación a distintos niveles) induce a considerar que se trata de proyectos de un alcance superior en lo que se refiere a sus objetivos tecnológicos. En cambio, en la estimación regional estas variables no son significativas lo que puede indicar que las políticas regionales tratan de estimular que nuevas empresas, también de sectores tradicionales, se inicien en la innovación.

4.2. Los efectos de la intervención pública en el esfuerzo innovador de las empresas

La evaluación del efecto de los fondos públicos según la fuente de financiación de la subvención se realiza siguiendo la metodología señalada en el apartado anterior, mediante la estimación del efecto medio de las ayudas sobre las empresas que las reciben o ATT. Para la estimación del ATT se ha utilizado el método de emparejamiento del “Nearest Neighbor Matching (NNM)” que incorpora la corrección del sesgo descrito por Abadie *et al.* (2004).

Las variables utilizadas como variables de pre-tratamiento o covariantes corresponden a las utilizadas en la estimación probit. Se realizan dos estimaciones para cada tipo de subvención. En la primera se compara el grupo de tratamiento con el

grupo de control y se emparejan tomando en cuenta las variables utilizadas en la estimación probit, imponiendo adicionalmente un criterio exacto de emparejamiento en las variables correspondientes al sector industrial y período temporal en que se recibe la ayuda. Además, en la primera estimación, tanto para los subsidios centrales como regionales, se incluyen como variables de pre-tratamiento los subsidios recibidos en el período anterior y los subsidios recibidos de otras agencias, dado que su no inclusión puede comportar una sobreestimación del ATT (González y Pazó, 2008).

Los resultados corresponden al efecto promedio sobre el esfuerzo innovador de las empresas con gasto positivo en I+D, cuando reciben fondos centrales y autonómicos respectivamente.

Cuadro 5. Efecto de las subvenciones centrales y autonómicas sobre el esfuerzo en I+D

	<i>Central</i>	<i>Autonómicas</i>
ATT ¹ (Z-Value)	0,56 (1,7)*	0,66 (1,08)
ATT ² (Z-Value)	0,87(3,59)***	0,53(1,38)

Nota: Estadísticamente significativos a un nivel de confianza del ***99%, y *90% respectivamente.

¹ Incluye como variables de pre-tratamiento las variables subsidios recibidos en el período anterior y subsidios recibidos de otras agencias.

² No incluye como variables de pre-tratamiento las variables subsidios recibidos en el período anterior y subsidios recibidos de otras agencias.

Las estimaciones del ATT muestran que, en el caso de las subvenciones centrales, el tratamiento resulta estadísticamente significativo lo que pone de manifiesto la existencia de un efecto adicional en comparación con el esfuerzo en I+D de las empresas que no recibieron financiación pública. A fin de valorar el efecto de los fondos recibidos en años anteriores sobre el ATT, en la segunda estimación no se incluye como covariante la variable retardada “obtención de financiación pública en el período anterior” lo que equivale a no considerar la influencia de esta variable en el cálculo del “propensity score”. Como ya se mostraba en el modelo probit, la influencia de las ayudas recibidas en años anteriores es significativa y su no inclusión como variable de pretratamiento conduce a una sobreestimación del ATT.

En promedio, la financiación central genera un efecto adicional de un 0,56% con relación al esfuerzo promedio de aquellas empresas que no han obtenido financiación del gobierno central, un resultado considerable si se tiene en cuenta que el esfuerzo promedio de las empresas que no recibieron financiación se sitúa en el 1,6%. Este resultado es coherente con los obtenidos en estudios similares para España que han utilizado también datos de la ESEE. En concreto, Herrera y Heijs (2007) obtienen un efecto de las subvenciones públicas del 1,8% para el período 1998-2000, mientras que González y Pazó (2008) estiman una adicionalidad del 0,72% en el esfuerzo innovador para el período 1990-1999.

En cambio, en el caso de las ayudas provenientes de las CC.AA. no se obtiene un efecto significativo lo que implica la inexistencia de adicionalidad financiera. Este resultado corresponde al conjunto de las CC.AA. En este sentido, debe mencionarse

que las actuaciones en materia de apoyo a la I+D presentan diferencias considerables en las distintas CC.AA., hecho que no es posible analizar dado que para garantizar la representatividad se utilizan datos agregados para el conjunto de las regiones.

El resultado obtenido para las políticas regionales podría obedecer al tipo de indicador utilizado para medir la adicionalidad de los subsidios concedidos y a los objetivos de las políticas regionales, que se han centrado, en gran medida, en aspectos formativos y de promoción de acuerdos de cooperación y de transferencia de conocimiento a las empresas. Los resultados se refieren exclusivamente al esfuerzo innovador lo que no permite capturar otros efectos de las políticas de innovación, en particular, los cambios inducidos en la estrategia de las empresas a la hora de abordar las actividades de I+D, la denominada “behavioural additionality” o adicionalidad de comportamiento. En este sentido y aunque tal y como destacan análisis recientes (OCDE, 2006) es fundamental tener en consideración esta adicionalidad en la evaluación de las políticas de fomento de la I+D, la determinación de estos efectos se enfrenta a dificultades considerables dado su carácter cualitativo y a las limitaciones de información.

Finalmente, en la diferencia en los resultados obtenidos para ambos niveles de administración puede influir que la concesión de fondos públicos a la I+D empresarial por parte de los gobiernos regionales es una práctica relativamente nueva en comparación con la financiación proveniente del gobierno central. Asimismo, los programas del gobierno central cubren un conjunto más amplio de actividades y han concedido en el período considerado un volumen de financiación pública superior al de las ayudas provenientes de las administraciones regionales.

5. Conclusiones

La intervención simultánea de distintos agentes de gobierno en la promoción de la I+D exige reforzar su coordinación y genera nuevos escenarios en la evaluación del impacto que este tipo de políticas producen. En este artículo se evalúa el papel de la financiación pública a la I+D empresarial como herramienta de política tecnológica para promocionar e incentivar el esfuerzo dedicado a estas actividades. Para ello se ha puesto especial énfasis en el origen de las fuentes de financiación públicas con el propósito de determinar si existen diferencias relevantes en cuanto al perfil de las empresas subvencionadas por las agencias autonómicas y central y al impacto de las ayudas recibidas en función de la fuente de financiación.

Para llevar a cabo este análisis se ha utilizado un enfoque de evaluación no paramétrico basado en el emparejamiento (PSM) que permite conformar un grupo de control y compararlo con el grupo de empresas beneficiadas con la concesión de fondos públicos a la I+D. Los resultados se pueden agrupar en dos niveles, uno referido a los factores que condicionan la probabilidad de obtención de subsidios de carácter central y regional, y otro, al impacto de éstos sobre el esfuerzo innovador empresarial.

Los relativos al primer grupo permiten identificar las variables que influyen sobre la probabilidad de recibir financiación central o autonómica. La comparación revela que tanto la agencia pública central como las agencias autonómicas apuntan a la pro-

moción de acuerdos cooperativos entre centros tecnológicos y universidades con las empresas, así como al fomento de la contratación de licenciados e ingenieros recientes. No obstante estas coincidencias, no existe evidencia suficiente para afirmar que exista un solapamiento en las intervenciones de los gobiernos autonómicos y central.

En este sentido, existen diferencias sustanciales en relación a la orientación de la financiación pública central y regional en cuanto al tamaño de las empresas. Las empresas con más de 250 empleados tienen mayor probabilidad de acceder a la financiación pública del gobierno central, mientras que las empresas de pequeña y mediana dimensión tienen mayores posibilidades de obtener fondos regionales. Este resultado se refuerza con el hecho de que disponer de patentes y pertenecer a un sector de tecnología media-alta influye positivamente en la probabilidad de recibir fondos provenientes del gobierno central, mientras que no ocurre así en la estimación regional. Estas diferencias permiten concluir, tal y como señalan también Blanes y Busom (2004), que los objetivos de las políticas regionales de innovación no son coincidentes con los de la administración central.

En cuanto al impacto de la financiación pública, los resultados de la estimación del ATT son similares a los obtenidos en otros trabajos realizados para España lo que permite descartar la presencia de un efecto sustitutivo en el caso de la financiación pública central. En cambio, en el caso de la financiación regional, el ATT no resulta significativo, de lo que se infiere que no genera un efecto adicional sobre el esfuerzo innovador empresarial. Este resultado debe considerarse con cautela y sugiere nuevos avances en la evaluación de los efectos de las políticas regionales de innovación. En primer lugar, los efectos se han estimado para el conjunto de la política regional sin distinguir entre regiones, por lo que los resultados para regiones en concreto podrían ser sustancialmente diferentes. En segundo lugar, aunque, el método de evaluación utilizado se ha generalizado en el análisis de las políticas de I+D no está exento de limitaciones. En particular, en la determinación de las variables que influyen en la probabilidad de obtener un subsidio no se consideran generalmente, por falta de información, aspectos de carácter cualitativo, como puede ser el nivel de capital humano o vinculados con la calidad de la gestión empresarial, lo que puede conducir a la existencia de sesgos. Finalmente, el análisis del impacto se ha centrado en la adicionalidad financiera, mientras que las políticas regionales parecen estar centradas en mayor medida en impulsar cambios de comportamiento en las empresas, la denominada “behavioral additionality”, como, por ejemplo, el fomento de los acuerdos de cooperación con otras empresas y con universidades y centros públicos de investigación, con el objetivo de reforzar la articulación de los respectivos sistemas regionales de innovación.

6. Bibliografía

- Abadie, A., Drukker, D., Leber Herr, J., y Imbens, G. (2004): “Implementing matching estimators for average treatment effects in Stata”, *Stata Journal*, 4, 3:290-311.
- Aerts, K. y Schmidt, T. (2008): “Two for the price of one? On additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany”, *Research Policy*, 37, 5:806-822.

- 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 and Economic Statistics*, 21, 2:226-236.
- Arndt, O. y Sternberg, R. (2000): "Do manufacturing firms profit from intra-regional innovation linkages? An empirical-based answer", *European Planning Studies*, 8:465-485.
- Baldwin, R. y Martin, P. (2006): "Coordination of industrial policy en the European Union", *EIB Papers* 11, 1:134-157.
- Becker, S. y Ichino, A. (2002): "Estimation of Average Treatment Effects based on Propensity Scores", *Stata Journal*, 2, 4:358-377.
- Blanes, V. y Busom, I. (2004): "Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, 33, 10:1459-1476.
- Buisseret, T., Cameron, H. y Georghiou, L. (1995): "What difference does it make?", *International Journal of Technology Management* 10, 587-600.
- Busom, I. (2000): "An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies". *Economics of Innovation and New Technology*, 9:111-148.
- Busom, I. y Fernández-Ribas, A. (2007): "Do R&D programs of different Government levels overlap in the European Union?", *Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie Economía*, 1-31.
- Busom, I. y Fernández-Ribas, A. (2008): "The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships", *Research Policy*, 37:240-257.
- Caliendo, M. y Kopeinig, S. (2008): "Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching", *Journal of Economic Surveys*, 32, 1:31-72.
- Cassiman, B. y Veugelers, R. (2002): "Spillovers and R&D Cooperation: some Empirical Evidence from Belgium", *American Economic Review*, 92, 4:1169 -1184.
- Cook, T. y Campbell, D. (1979): *Quasi Experimentation: Design and Analytical Issues for Field Settings*, Chicago, Rand McNally.
- Czarnitzki, D. y Fier, A. (2002): "Do innovation subsidies crowd out private investment: evidence from the German service sector", *Applied Economics Quarterly*, 48, 1:1-25.
- Czarnitzki, D. (2006): "Research and development in small and medium-sized German enterprises: The role of financial constraints and public funding", *Scottish Journal of Political Economy*, 53, 3:335-357.
- David, P., Hall, B.H. y Toole, A. (2000): "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence", *Research Policy*, 29:497-529.
- Duch, N., García Quevedo, J., Montolio, D. y Polo, J. (2007): "Avaluació dels ajuts atorgats pel foment de l'R+D i la innovació per la Secretaria d'Indústria i el CIDEM en el període 2004-2006", *Documents de treball*, 15, CIDEM, Generalitat de Catalunya.
- FECYT (2007): *Plan Nacional de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica, 2008-2011*, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, Madrid.
- Feldman, M. y Audretsch, D. (1999): "Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition", *European Economic Review*, 43, 2:409-429.
- García-Quevedo, J. (2004): "Do public subsidies complement business R&D? A Meta-analysis of the econometric evidence", *Kyklos*, 57, 1:87-102.
- Georghiou, L. (2004): "Evaluation of Behavioural Additionality. Concept Paper, Making the difference. The Evaluation of Behavioural Additionality of R&D Subsidies", *IWT-Studies*, 48:7-20.
- González, X. y Pazó, C. (2008): "Do public subsidies stimulate private R&D activities?", *Research Policy*, 37, 3:371-389.
- Heckman, J., Lalonde, R. y Smith, J. (1999): *The economics and econometrics of active labor market programs*, in O. Ashenfelter y D. Card, eds, *Handbook of Labor Economics*, Amsterdam: Elsevier.
- Herrera, L. y Heijts, J. (2007): "Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación". *Revista de Economía Aplicada*, XV, 44:177-197.
- Herrera, L. y Nieto, M. (2008): "The national innovation policy effect according to firm location", *Technovation*, 28, 8:540-550.
- Huergo, E. y Trenado, M. (2008): *La empresa española y el apoyo público a la I+D+i: Los determinantes de la solicitud y concesión de créditos blandos del CDTI*, XI Encuentro de Economía Aplicada, Salamanca, 5-6-7 de junio, 2008.

- Hussler, C. y Ronde, P. (2005): "Innovation in regions: What does really matter?", *Research Policy*, 34, 8:1150-1172.
- Jaffe, A. (1989): "Real effects of academic research", *American Economic Review*, 79:957-970.
- Lach, S. (2002): "Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel", *Journal of industrial economics*, 50, 4:369-390.
- Lechner, M. (2005): "A Note on Endogenous Control Variables in Evaluation Studies", *Department of Economics, University of St. Gallen Discussion paper no. 2005-16*.
- Nauwelaers, C. y Wintjes, R. (2008): "Innovation policy, innovation in policy: policy learning within and across systems and clusters", en Nauwelaers, C., y Wintjes, R. (Ed.) *Innovation policy in Europe. Measurement and strategy*, Edward Elgar, 225-269.
- OCDE (2006): *Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural Additivity*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- Rosenbaum, P. y Rubin, D. (1983): "The central role of the propensity score in observational studies for casual effects", *Biometrica*, 70:41-55.
- Storper, M. (1995): "The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untreated interdependencies", *European Urban and Regional Studies*, 2:191-221.
- Tödting, F. y Kaufmann, A. (1999): "Innovation systems in regions of Europe —a comparative perspective", *European Planning Studies*, 7:699-717.
- Tödting, F. y Tripl, M. (2005): "One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach", *Research Policy*, 34:1203-1219.
- Veugelers, R. y Cassiman, B. (2005): "R&D Cooperation between Firms and Universities: Some empirical evidence from Belgium", *The International Journal*, 23, 5-6:355-379.
- Wallsten, S. (2000): "The effect of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the small business innovation research program", *Rand Journal of Economics*, 31:82-100.

Anexo

CUADRO A.1

<i>Variable</i>	<i>Signo Esperado</i>	<i>Definición de la Variable</i>
COOPERACIÓN		
Joint Ventures	+	Dummy=1 si la empresa tiene alianzas estratégicas (Joint Ventures) con otras empresas, 0 en otro caso
Colaboró con universidades y centros tecnológicos	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con centros tecnológicos o Universidades, 0 en otro caso
Colaboró con clientes	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con sus clientes, 0 en otro caso
Colaboró con competidores	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con sus competidores, 0 en otro caso
Colaboro con proveedores	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con sus proveedores, 0 en otro caso
Participó en proyectos de la UE	+	Dummy=1 si la empresa participó en proyectos de la UE, 0 en otro caso
RECURSOS HUMANOS		
Ingenieros y/o licenciados recientes	+	Dummy=1 si la empresa incorpora ingenieros y/o licenciados recientes, 0 en otro caso
Reclutar personal con experiencia en I+D	+	Dummy=1 si la empresa incorpora personal con experiencia en I+D pública o privada, 0 en otro caso
I+D		
Innovación de productos por nuevas funciones	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevas funciones, 0 en otro caso
Innovación de productos por nuevos materiales,	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos materiales, 0 en otro caso
Innovación de productos por nuevos componentes	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos componentes, 0 en otro caso
Innovación de productos por nuevos diseños	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos diseños, 0 en otro caso
Indicadores de Innovación	+	Dummy=1 si la empresa elabora indicadores de innovación, 0 en otro caso
Saldo tecnológico	+	Ingresos por licencias y asistencia técnica del extranjero menos gastos por licencias y asistencia técnica del extranjero en miles de euros
Nº de Patentes total	+	Número de patentes registradas por la empresa durante el ejercicio
Part. en empresas innovadoras,	+	Dummy=1 si la empresa participó en empresas innovadoras, 0 en otro caso
Esfuerzo innovador en el periodo anterior (+)	+	Gastos totales en I+D sobre ventas, del período anterior a la recepción del subsidio.
FINANCIACIÓN PÚBLICA		
Financiación pública central	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos estatales para I+D, expresado en miles de euros
Financiación pública regional	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, expresado en miles de euros
Financiación pública otros	+	Recoge los recursos financieros recibidos de otros organismos para I+D, expresado en miles de euros
Financiación pública central _{t-1}	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos estatales para I+D, durante el período anterior
Financiación pública regional _{t-1}	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, durante el período anterior

CUADRO A.1. (Cont.)

<i>Variable</i>	<i>Signo Esperado</i>	<i>Definición de la Variable</i>
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES		
Edad	-	Número de años desde la fundación al momento de recepción del subsidio
Tamaño (< de 250 trabajadores)	+	Empresas con menos de 250 trabajadores
Industria de nivel tecnológico medio alto	+	Empresas que realizan actividades de intensidad tecnológica medio-alta
Número de competidores	+	Variable categórica que indica el número de competidores en el primer mercado de la empresa
Capital extranjero	-	Porcentaje de participación de capital extranjero
DUMMIES REGIONALES		
Empresa situada en Cataluña	+	Dummy=1 si la empresa está situada en Cataluña, 0 en otro caso
Empresa situada en Madrid	+	Dummy=1 si la empresa esta situada en Madrid, 0 en otro caso
Empresa situada en País Vasco	+	Dummy=1 si la empresa está situada en el País Vasco, 0 en otro caso

Fuente: Elaboración propia.