Documentos de Economía

Edición electrónica

Impacto de los Fondos Públicos en la Inversión Privada en I+D: un Análisis Comparativo entre las Subvenciones Estatales y Regionales para España

UA
Universidad
del Atlántico

Vicerrectoría de Investigaciones, Extensión

Facultad de Ciencias Económicas

Agosto 02 2012

IMPACTO DE LOS FONDOS PÚBLICOS EN LA INVERSIÓN PRIVADA EN I+D: UN ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LAS SUBVENCIONES ESTATALES Y REGIONALES PARA ESPAÑA

SERGIO M. AFCHA CHÁVEZ**

GUILLÉN E. LEÓN LOPEZ***

RESUMEN

Este trabajo analiza los efectos que las subvenciones de I + D tienen sobre la I + D realizadas por las empresas españolas en el período 1998-2005. A pesar del crecimiento de la evidencia empírica con respecto a los efectos de las subvenciones públicas de I + D, algunos artículos se han preocupado por establecer comparaciones entre las políticas tecnológicas logradas por el nivel regional y central. Tras un breve repaso de la literatura existente, se describen los principales cursos de acción de políticas tecnológicas a nivel regional. Se presenta evidencia empírica, con el fin de soportar con una base la comparación de la eficacia de las políticas tecnológicas a nivel regional y estatal.

Palabras claves: I+D, Subsidios, Políticas de innovación nacional y regional, Evaluación de políticas públicas.

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. In spite of the growth of empirical evidence with respect to the effects off the public subsidies in R&D, few papers have worried about establishing comparisons among technological policies achieved by regional and central level. After a brief review of the existing literature, we describe the main courses of action of technological policies at regional level. Empirical evidence is presented, in order to have a basis for comparison of effectiveness of the technological policies in regional and state level.

Keywords: R&D, Subsidies, National and Regional Innovation Policies, Evaluation of Public Policy.

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

**** Docente del departamento de Economía. Universidad de Barcelona, Barcelona - España. Email: safcha@ub.edu**

***** Economista Universidad del Magdalena. P.H.D (C) En Economía Universidad De Barcelona. España. Docente ocasional, Programa de Economía. Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia. E-mail: guillenleon@mail.uniatlantico.edu.co**

INTRODUCCIÓN

El nuevo escenario del crecimiento de los países, y en particular el experimentado recientemente a nivel regional por países desarrollados, revela la importancia y alcances de la política tecnológica como una estrategia de acción en la implementación de políticas de promoción tecnológica, lo cual es concebido como una forma efectiva para el aprovechamiento de las ventajas del entorno local útiles para competir a nivel global.¹

Si bien algunos países llevaron a cabo algunas políticas regionales aplicadas al campo de la ciencia y tecnología a mediados de los 90², la aplicación extendida de la política regional en el campo de la innovación no se produce hasta finales de los 90 principios del 2000 (Cooke y Memedovic, 2003; Fritz y Stephan, 2005), después de la aparición de evidencia empírica sobre procesos de concentración geográfica en torno a determinadas actividades de base tecnológica y la formulación de algunas teorías que explicaban dichos procesos de aglomeración³.

Sin embargo, la mayor atención prestada a las regiones a la hora de diseñar la política de innovación, no ha sido acompañada de estudios de evaluación que confirmen en la práctica el impacto de las acciones emprendidas a nivel local y regional. Si bien algunos estudios (Czarnitzki y Fier, 2003, Busom y Blanes 2004, y Gonzalez y Pazó, 2005) tienen en cuenta criterios de localización geográfica en el proceso de concesión de subsidios y más recientemente, algunos proponen cuantificar el impacto de esas ayudas teniendo en cuenta criterios de localización industrial (Herrera y Nieto, 2008), la literatura dedicada a la evaluación de la política de innovación, no toma en cuenta la actuación de distintos niveles de gobierno, a la hora de discutir los efectos de los subsidios concedidos.

Este trabajo, analiza la intervención de las agencias gubernamentales que participan en la promoción y fomento de las actividades orientadas a la innovación, específicamente, intenta cuantificar los efectos de los subsidios a la I+D en función del nivel de gobierno que concede los fondos.

¹ Para una discusión acerca de las ventajas de los sistemas de innovación regional, ver Cooke y Memedovic (2003)

² El caso de la industria biotecnológica en Alemania en 1995 (BioRegio Contest) documentado por Dohse (2000) y la puesta en marcha de políticas de consolidación de las pequeñas empresas, también del sector de la biotecnología en UK en 1998, documentada en este caso por el Department of Trade and Industry(1999), constituyen excelentes ejemplos de los primeros intentos en adoptar políticas de innovación regional.

³ Ejemplo de estas son las distintas aproximaciones teóricas esbozadas por Porter(1998), Aydalot y Keeble (1988) Castells y Halls (1994) Cooke y Morgan (1992) Cooke et al(1998)

Algunas consideraciones relevantes que motivan esta aproximación, serían: por un lado, la idea asociada a que subsidios de distinta magnitud generan efectos de distinta intensidad. Trabajos como el de Görg y Strobl, 2007 para el caso de Irlanda revelan las diferencias entre ayudas pequeñas, medianas y grandes. En este caso, resulta de interés prestar atención a las diferencias sistemáticas (si es que existen) en las magnitudes de las ayudas concedidas por agencias a nivel central y a nivel regional.

Por otro lado, si tenemos en cuenta que las metas de política tecnológica a nivel nacional y regional difieren claramente (al menos a nivel teórico) tanto en objetivos y en alcance, es razonable esperar que los efectos de ambas políticas difieran de forma significativa.

Estas diferencias, pueden estar presentes tanto en el tipo de empresas seleccionadas por las agencias que conceden los subsidios, como en el impacto que éstos puedan tener en las empresas subvencionadas.

La literatura empírica ofrece amplia evidencia respecto a las variables que influyen en el proceso de concesión/obtención de subsidios, créditos blandos, deducciones fiscales y otros instrumentos utilizados en la promoción de las actividades de I+D (Lichtenberger 1987, Wallsten 2001, Busom, 2000; Almus y Czarnitzki, 2003; Czarnitzki y Fier, 2002; Czarnitzki, 2006; Czarnitzki y Licht, 2005; Heijs y Herrera 2007, Pazo y Rodriguez 2007).

Igualmente abundante, aunque no determinante⁴, resulta la evidencia respecto al efecto de las intervenciones directas e indirectas en la política de innovación. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos han centrado su atención en programas de apoyo a la innovación, sin distinguir la actuación de distintos niveles de gobierno en la promoción de la I+D.

A fin de abordar este tema, se propone 1) identificar las características relevantes de las empresas innovadoras que recibieron ayudas la I+D, haciendo explícita la distinción por tipo de ayuda recibida, 2) comparar los efectos de la política tecnológica a nivel regional y nacional.

El artículo se divide de la siguiente manera: En la primera parte se analiza brevemente los elementos que soportan la actuación de los gobiernos regionales a nivel de política tecnológica. En la segunda y tercera parte se hace una descripción de los datos y la

⁴ Véase al respecto las revisiones de David et al, 2000; Klette et al 2000 y Garcia Quevedo, 2004 respecto a las actuaciones directas en promoción de I+D, y Hall, 1993; Hall y Van Reenen ,2000 y Bloom et al (2002) respecto a incentivos fiscales.

metodología utilizada. Por último los resultados de la estimación y la conclusión son presentados en la cuarta y quinta parte del trabajo.

I. LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN REGIONAL.

Desde principios de los 90, el debate sobre la concentración de las actividades tecnológicas y la conveniencia de la aplicación de las políticas de innovación a nivel regional ha aumentado de manera progresiva. Particularmente relevantes han sido en este sentido las aportaciones de Cooke, (1992); Storper, (1995) Cooke et al (1997) Porter, (1998), Baptista y Swan (1998); Aydalot y Keeble, (1988), Feldmann y Audrestch (1999), Jaffe (1989), entre otros. Todos estos trabajos en mayor o menor medida, han puesto de manifiesto la existencia de fenómenos inherentes a zonas geográficas específicas, destacando en consecuencia, la necesidad de fijar la atención a las interacciones propias de esas regiones e incorporar la dimensión regional en el diseño de la política tecnológica.

A grandes rasgos, las razones que soportan la regionalización de las políticas tecnológicas y de innovación, pueden resumirse como sigue: (Fritsch y Stephan; 2005):

- Concentración de la actividad innovadora en determinadas regiones geográficas.
- Existencia de diferencias entre los distintos sistemas de innovación regional.
- Priorización del cumplimiento de las metas en política regional frente a las metas de política nacional
- Generación de experiencia y conocimiento en la aplicación de la política regional a partir de diferentes aproximaciones teóricas que permitan la comparación y el establecimiento de puntos de referencia.

Estos argumentos sirven de base teórica para impulsar - aprovechando para ello la cercanía geográfica - el establecimiento de acuerdos cooperativos entre los distintos agentes que conforman el sistema de innovación regional, a fin de que dichas interacciones permitan la formación de redes entre las empresas innovadoras.

En este ámbito, 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. Importancia que crece con la necesidad de adaptar la

política de innovación al territorio y prescribir políticas específicas para cada región en función de sus propias especificidades (Tödtling y Kauffman, 1999; Tödtling y Tripl, 2001), y bajo la idea de que la interacción entre los agentes de una misma región afecta positivamente en la transferencia de distintos tipos de conocimiento y en la producción de innovaciones (Hussler y Rondé, 2005).

Hasta el presente, la mayoría de los estudios que analizan el proceso de concesión/obtención de subsidios a la I+D, no profundizan en los determinantes regionales que afectan este proceso. Si bien la lista de variables utilizadas para explicar los mecanismos de concesión/obtención es extensa y diversa (ver tabla 1), no suele discutirse las diferencias que tienen lugar, cuando los objetivos de política son marcados por distintos agentes de gobierno.

Tabla 1. Variables explicativas utilizadas en la literatura empírica

<i>Variables</i>	<i>Variable definition</i>	<i>Sign obtained in previous regressions for Spanish case</i>	
		+	-
<i>Tamaño</i>	Variable dummy: 1 para más de 200 trabajadores, 0 en otros casos	Aerts & Schmidt, (2008); Gonzalez & Pazo(2008); Herrera&Nieto (2008); Blanes&Busom,(2004); Heijs & Herrera(2004, 2007);	Busom (2000) Molero & Buesa(1995)
<i>Edad</i>	Número de años operando desde la fundación de la empresa hasta la recepción del subsidio	Gonzalez & Pazo(2008);	
<i>% participación Pública</i>	% Participación pública respecto al total capital	Heijs & Herrera (2004) Heijs (1999) specially belongs to national holding group	
<i>%participac</i>	% de capital	Aerts & Smith(2008)	Busom (2000)

<i>ión extranjera</i>	extranjero respecto al capital total		Heijs y Herrera (2004)
<i>Clasificación Industrial</i>		Busom(2000). Chemical or farmaceutical sectors. Blanes & Busom (2004) Busom (2004)(High tech industrial sector)	Heijs(199). Bienes intermedios y de consume
		González et al (1999). Sector Químico , Transporte y Maquinaria	González et al (1999) Sector Textil
<i>Acuerdos cooperativo s</i>	Dummy= 1, Si las empresas suscriben acuerdos cooperativos con Universidades o Centros de Investigación. 0 en otros casos	Heijs & Herrera(2004) Heijs & Herrera (2007)	
<i>Busqueda de financiamie nto</i>	Dummy=1,si la empresa declara haber solicitado financiamiento para actividades de I+D sin éxito		Heijs & Herrera (2004)
<i>Exportacion es</i>	Porcentaje de exportaciones respecto a las ventas	Heijs (1999) Heijs &Herrera (2004) Heijs &Herrera (2007)	
<i>Dummies Regionales</i>	Pertenecer a una región o comunidad específica	Aerts & Smith(2008): Empresas localizadas en el este de Alemania.*** Czarnitzki y Fier(2004) Localización en el este de Alemania *** Heijs y Herrera (2007): Localización en Cataluña, Madrid o País Vasco *	

A la luz de los datos de la tabla 1, podemos observar cierta confluencia en los criterios de elección utilizados por las agencias públicas en la concesión de subvenciones a la I+D. No obstante, la intervención de nuevas agencias públicas de distintos niveles de gobierno, crea nuevos escenarios para la intervención en políticas de innovación. Ante la aparición de múltiples fuentes de financiación de la I+D, surge la necesidad de investigar los mecanismos de coordinación que regulan la intervención de las distintas agencias.

A nivel Institucional, existen ciertas directrices que pueden orientar nuestro análisis. El consejo europeo de la UE de diciembre de 1992, fija de forma explícita la aplicación del principio de la subsidiariedad como regla de actuación de los múltiples niveles de gobierno. Busom y Fernandez 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, por tanto, puede decirse que cumplen el principio de subsidiariedad al no existir un solapamiento de funciones ni duplicación de los objetivos trazados por ambas agencias.

De forma similar, utilizaremos en este trabajo el principio de subsidiariedad como marco de referencia para la actuación de las agencias central y regional en la aplicación de la política de promoción de la I+D.

Análogamente, revisaremos si se cumple el principio de adicionalidad de input o adicionalidad financiera⁵ en relación a la provisión de fondos públicos a nivel central y regional, es decir, se analizará si la provisión de un euro de ayuda pública genera un euro adicional de gasto por parte de las empresas que reciben el subsidio público.

II PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

Los datos a utilizar corresponden a la Encuesta Sobre Estrategias empresariales, (ESEE en lo sucesivo) para el periodo 1998-2005. La ESEE ofrece información a nivel de la empresa sobre distintas dimensiones de la estrategia empresarial, que nos van a permitir analizar a lo largo del tiempo aspectos importantes con relación al impacto de las ayudas públicas.

⁵ Para una revisión sobre los distintos criterios de adicionalidad, ver Buisseret et al (1995), Georghiu(2004), OECD (2006)

Uno de los aspectos más ventajosos de la ESEE es que específica por un lado, la cuantía de la ayuda recibida por parte del sector público y por otro, distingue la fuente de donde proviene la ayuda estableciendo tres categorías: i) Si la ayuda ha sido concedida por la administración central, ii) administración autonómica o local y iii) otros organismos

En vista que nuestro foco de interés radica en comparar la actuación central y regional tanto a nivel del proceso de obtención/concesión de subsidios, se trabajará, para el caso de las ayudas regionales con las sub-muestras de empresas innovadoras (gasto en I+D positivo) en las CCAA de Madrid, Cataluña y País Vasco. Para el caso de los subsidios centrales se trabajará con las empresas innovadoras independientemente de su localización.

La elección de las CCAA de Cataluña, Madrid y País Vasco, responde principalmente a la mayor participación de estas CCAA en la promoción de las actividades regionales de I+D⁶. Este hecho, facilita asimismo la disponibilidad de los datos sobre subsidios regionales concedidos para actividades de I+D. La tabla 2, muestra la participación de las empresas en los distintos programas de promoción de I+D en Cataluña, Madrid y País Vasco.

Tabla 2. Número de empresas subsidiadas clasificadas por CCAA y nivel de gobierno que otorga la subvención

Año	MADRID				CATALUÑA				PAIS VASCO			
	Sa= 1, Sn= 1	Sa= 1 Sn= 0	Sa= 0 Sn= 1	Sa= 0 Sn= 0	Sa= 1 Sn= 1	Sa= 1 Sn= 0	Sa= 0 Sn= 1	Sa= 0 Sn= 0	Sa= 1 Sn= 1	Sa= 1 Sn= 0	Sa= 0 Sn= 1	Sa= 0 Sn= 0
1998	2	2	23	99	5	2	26	157	12	6	3	10
1999	3	6	19	86	6	1	26	150	14	8	4	38
2000	8	10	14	75	6	4	30	162	18	6	6	38

⁶ Pellitero y Baumert (2003) y Buesa et al (2002) analizan los sistemas regionales de innovación en España, y estudian las diferentes tipologías de innovación generadas en torno a las regiones españolas, distinguiendo básicamente la formación de cuatro modelos característicos correspondientes a las CCAA de Cataluña, Madrid, País Vasco y Navarra.

200 1	5	4	18	81	2	3	28	145	14	5	3	39
200 2	1	6	17	72	-	2	26	151	13	9	2	40
200 3	3	1	7	62	2	1	17	117	8	6	4	34
200 4	3	1	9	62	2	4	20	116	10	6	1	35
200 5	3	5	10	62	11	11	16	158	13	13	3	44
Tot al	28	35	117	599	34	28	189	115 6	102	59	26	308

Sa=Subsidios regionales, Sn= Subsidios centrales. Toman los valores 1 y 0, en función de la subvención recibida en cada caso.

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

En las tres CCAA analizadas, las ayudas concedidas a nivel central son claramente superiores en número, siendo las empresas situadas en la CCAA de Cataluña (223) las que recibieron un mayor número de subsidios provenientes del gobierno central, seguidas por las ubicadas en Madrid (145) y País Vasco (128) respectivamente.

La información presentada, pone también de manifiesto la actuación de las agencias regional y central en la promoción de actividades de I+D, ofreciendo algunos indicios sobre la concesión de ambos tipos de subsidios. En este sentido, destaca la simultaneidad en la concesión de los subsidios para el caso del País Vasco, donde la mayoría de las empresas subsidiadas cuenta con financiación tanto del gobierno central como del regional, producto posiblemente del mayor número de subsidios autonómicos otorgados por esta CCAA (161) respecto a las CCAA de Madrid (63) y Cataluña (62). En estas dos últimas CCAA, el mayor número de empresas subsidiadas recibe subsidios únicamente por parte del gobierno central durante el periodo de estudio.

Tabla 3. Cantidad promedio de subsidio recibido clasificado por CCAA y nivel de gobierno que otorga la subvención

Año	MADRID		CATALUÑA		PAIS VASCO	
	Auto	Central	Auto	Centra l	Auto	Central
1998	21.12	142.1	13.78	143.85	19.07	159.1
1999	80.17	84.56	30.44	123.57	51.9	95.1
2000	101.7	148.84	71.84	151.78	75.36	114.26
2001	169.01	4161.67	478.62	1271.33	94.79	662.36
2002	156.49	649.69	80.24	395.28	89.52	1894.57
2003	202.47	1439.63	27.05	937.69	88.95	54.94
2004	36.74	466.24	27.67	777.05	145.98	1243.3
2005	108.79	270.91	31.83	405.57	116.51	208.95
Tot al	112.39	962.85	73.05	485.01	84.93	501.51

La tabla 3, por su parte, señala la cantidad promedio de la financiación recibida por tipo de subsidio. En general, destaca la superioridad en la magnitud de las ayudas concedidas a nivel del gobierno central con respecto de las ayudas concedidas a nivel autonómico. Si observamos la distribución de los subsidios por CCAA, podemos distinguir una relación positiva entre la magnitud de las ayudas concedidas a nivel central y autonómico. Las

regiones que recibieron en promedio, subsidios más cuantiosos a nivel central, obtuvieron también subsidios más cuantiosos a nivel autonómico, o viceversa.

Tabla 4. 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 Subsidios regionales		Empresas con Subsidios centrales	
	Hasta 250	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

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

La tabla 4, muestra el esfuerzo innovador⁷ de las empresas con gasto de I+D positivo. Como podemos comprobar, el tamaño tiene clara influencia en el esfuerzo innovador. Las empresas con menos de 250 empleados superan en promedio el esfuerzo que realizan aquellas de mayor dimensión. Este hecho, se repite cuando se analizan las empresas subsidiadas.

⁷ El esfuerzo innovador ha sido calculado dividiendo el gasto total en I+D (externo e interno) dividido entre el total de ventas para cada año multiplicado por 100.

A lo anterior, hay que sumar en este caso, las diferencias encontradas 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 recibieron una subvención por parte de una agencia a nivel autonómico.

Estas diferencias se intensifican cuando comparamos las empresas subvencionadas de menos de 250 empleados, donde el esfuerzo innovador de las subvencionadas a nivel central, supera en poco más de un punto porcentual el esfuerzo promedio de las subvencionadas regionales.

Esta información resulta útil a fin de orientar la hipótesis respecto a las diferencias entre las empresas subvencionadas por la agencia central y aquellas subvencionadas por agencias autonómicas.

III. METODOLOGÍA

Este trabajo examina la adicionalidad financiera de los subsidios a la I+D concedidos a nivel regional y nacional, tomando en cuenta como indicador de actividad innovadora el esfuerzo en I+D calculado como el ratio entre gasto total en I+D dividido entre el total de ventas.

Si la política tecnológica está orientada a resolver los fallos del mercado, cabría esperar que entre los objetivos de la agencia pública, figure el crear incentivos para la puesta en marcha de proyectos con altos retornos sociales (Arrow, 1962). Por tanto, en una situación ideal, la empresa que recibe la ayuda pública, tendrá la posibilidad de llevar a cabo un proyecto en I+D, que no hubiese podido emprender en ausencia de la ayuda gubernamental.

Ahora bien, si la subvención solicitada es para un proyecto de marcada orientación comercial y que resulta suficientemente rentable a nivel privado, probablemente, la empresa llevará a cabo el proyecto aun cuando le sea denegada la subvención⁸. Podría concluirse entonces, que esta última empresa necesita de menores incentivos externos para llevar a cabo su proyecto de I+D, y por tanto, en caso de obtener una subvención pública, podría tener lugar un proceso de sustitución de fondos públicos por privados (efecto crowding out).

⁸ Rye (2002) analiza la financiación de proyectos de I+D con distintos grados de orientación comercial y confirma la relación positiva entre financiación pública y nivel de riesgo del proyecto para el caso de Noruega.

La pregunta clave para abordar este problema sería entonces ¿cuál hubiese sido el comportamiento de la firma en ausencia del subsidio?

Resulta imposible observar simultáneamente el comportamiento de la empresa para el mismo año, bajo dos situaciones que son mutuamente excluyentes (ser receptor o no de un subsidio). Esta situación nos enfrenta a un conocido problema en el campo de la evaluación de las políticas públicas, el llamado problema contrafactual que nos impide saber con certeza el efecto de una política determinada sobre el grupo tratado⁹.

El no disponer de elementos para la comparación directa de este efecto, ha llevado a plantear distintas maneras de orientar el problema contrafactual. Intuitivamente, la manera más directa de comparar el efecto de las ayudas públicas a la I+D, sería 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 superar esta dificultad mediante una comparación sistemática entre el grupo beneficiario, (grupo tratado) y un grupo no beneficiario (grupo 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 & Rubin (1983) y ampliamente utilizada en el ámbito de la evaluación de políticas públicas en todos los ámbitos, como una alternativa que permite reducir el sesgo en la estimación, cuando se desea estimar el efecto de una política en condiciones no experimentales (no aleatorias).

Rosembaun y Rubin(1983) definen el propensity score como la probabilidad condicionada de recibir un tratamiento dado un vector de covariables X:

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

⁹ Para una análisis detallado sobre este y otros problemas en la evaluación de políticas públicas ver Heckman, Lalonde y Smith (1999)

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 (ATT) se podría expresar de la siguiente manera:

$$\tau = p(x) \Big|_{D=1} \left\{ E \left[Y(1) \mid D=1, P(X) \right] - E \left[Y(0) \mid D=0, P(X) \right] \right\}$$

Donde,

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

$Y(0)$ = Representa el posible resultado de la empresa que no recibió ningún tratamiento, en nuestro caso, que no recibió ningún tipo de ayuda pública.

Una vez calculada la probabilidad condicional de recibir una ayuda -en nuestro caso mediante una estimación probit-, es necesario emparejar los resultados obtenidos en función de su “Propensity Score”.

En virtud que resulta casi improbable encontrar dos empresas con el mismo “Propensity Score” (puesto que se trata de una variable continua) varias técnicas de emparejamiento han sido propuestas para superar este problema¹⁰.

El algoritmo de emparejamiento utilizado en este trabajo es el nearest neighbor matching propuesto por Abadie et al¹¹. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

IV RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

Probabilidad condicional de obtener financiación pública.

A fin de establecer una primera comparación entre subsidios centrales y regionales se estima en primer lugar la probabilidad condicional mediante un modelo probit, utilizando como variable dependiente la variable dummy de recepción de subsidios centrales y autonómicos respectivamente.

La estimación, considera solo empresas que realizan I+D durante el periodo 1998-2005¹².

¹⁰ Para una revisión completa de las técnicas de emparejamiento a utilizar vease Caliendo y Kopeinig (2005).

¹¹ Para los cálculos de PSM se utilizó la rutina nmatch.ado, desarrollada por estos mismos autores para el programa STATA,

¹² Las variables explicativas se describen con detalle en la tabla A.1 del apéndice.

Para analizar con detalle el criterio de concesión/obtención de fondos, las variables han sido clasificadas según el ámbito empresarial al que corresponde. En este sentido, se distinguen 6 grandes áreas: cooperación, recursos humanos, actividades de I+D, financiación pública, características empresariales y dummies regionales.

Tabla 5. Probabilidad de recibir subsidios centrales y autonómicos.

	Centrales			Autonómicas		
	Coef.	Std. Err.	Z	Coef.	Std. Err.	Z
Subsidios centrales/ autonómicos						
COOPERACIÓN						
Joint Ventures	0,14	0,14	1,02	0,20	0,15	1,35
Coop. Univ y Centros Tec.	0,50	0,11	4,39***	0,53	0,13	4,03***
Coop. Clientes	-0,12	0,11	-1,10	-0,20	0,12	-1,64
Coop. Competidores	0,29	0,15	1,88*	-0,12	0,17	-0,69
Coop. Proveedores	0,22	0,11	2,06**	0,09	0,12	0,72
Part. Proyectos UE	0,87	0,30	2,91***	-0,02	0,29	-0,05
RRHH						
Incorporación Lic. Ing. Recientes	0,17	0,10	1,65*	0,33	0,12	2,76***
Reclutar personal con experiencia en I+D priv.	0,13	0,14	0,94	-0,32	0,17	-1,88*
Reclutar personal con experiencia en I+D pub.	-0,34	0,22	-1,54	0,28	0,24	1,18
I+D						
Innov. Nuevas funciones	0,05	0,14	0,37	0,05	0,15	0,31
Innov. Nuevos materiales	-0,07	0,13	-0,56	0,04	0,14	0,32
Innov. nuevos componentes	0,00	0,11	0,04	0,12	0,13	0,95
Innov. Nuevo diseño	0,11	0,12	0,89	0,06	0,14	0,43
Indicadores innovación	0,05	0,10	0,55	0,03	0,11	0,30
Expor tec-importec	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,35

Nº innov. Producto	0,01	0,01	1,14	-0,03	0,01	-2,40**
Nº patentes total	0,05	0,02	2,08**	0,01	0,03	0,50
Part. en empresas innovadoras	-0,01	0,13	-0,10	0,05	0,14	0,35
FINANCIACIÓN PÚBLICA						
Subsidios regionales/centrales	0,54	0,12	4,43***	0,62	0,12	5,10***
Subsidios otros organismos	-0,21	0,24	-0,89	0,24	0,23	1,03
Esfuerzo privado_{t-1}	0,99	0,78	1,28	-0,18	1,15	-0,16
Subsidios_{t-1}	1,53	0,10	15,70***	1,67	0,11	14,72***
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES						
Edad	0,00	0,00	-0,15	0,00	0,00	-0,54
<250 emp.	-0,25	0,11	-2,29**	0,26	0,12	2,07**
Industria Med-alt	0,13	0,11	1,18	-0,01	0,12	-0,05
Ind. Químicas	0,20	0,14	1,41	-0,37	0,18	-1,98**
% en Mercado principal	0,02	0,04	0,43	-0,11	0,04	-2,49**
Nº de competidores	0,05	0,05	0,94	-0,04	0,06	-0,67
% capital extranjero	0,00	0,00	-1,78*	0,00	0,00	0,71
% export.	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	-0,94
DUMMIES REGIONALES						
Cataluña	0,08	0,12	0,70	-0,51	0,15	-3,33***
Madrid	0,32	0,14	2,36**	-0,45	0,17	-2,72***
País Vasco	0,07	0,15	0,46	0,36	0,14	2,52**
Navarra	0,83	0,23	3,61***	0,46	0,24	1,89*
Times dummies	Included			Included		
	Probit reg. Nºof Obs.=1920			Probit reg. Nºof Obs.=1920		
	LR chi2(38)=763.07 Prob>chi2=0.0000 Pseudo R2=0.43			LR chi2(38) =609.14 Prob > chi2=0.0000 Pseudo R2=0.4316		

Teniendo en cuenta que las empresas pueden aplicar paralelamente a subsidios de otras agencias, se incluyen variables dummies para controlar si la empresa recibe otros tipos de

subsidios diferentes al principal. Asimismo, se utilizan dummies regionales a fin de controlar el efecto asociado a la pertenencia de CCAA especialmente dinámicas en la promoción de actividades de I+D¹³.

Cabe esperar que si existen los mecanismos de coordinación adecuados en la concesión de subsidios públicos a distintos niveles de gobierno, las variables significativas en ambas estimaciones han de ser distintas a fin de evitar una duplicación de objetivos en la promoción de actividades de I+D.

Los resultados de la tabla 5, muestran la relación entre los subsidios provenientes de agencias públicas de distintos niveles de gobierno, así como la persistencia de los efectos recibidos en el período anterior, tanto para el caso de los subsidios centrales como regionales¹⁴.

Desde el punto de vista de la empresa, el coste de aplicar a un subsidio viene dado por el coste que representa la elaboración del proyecto y la presentación de la información necesaria para la solicitud del primer subsidio. A partir de allí, el coste de las aplicaciones subsecuentes se reduce considerablemente, por tanto en ausencia de restricciones, la empresa aplicará al máximo de subsidios disponibles.

Por su parte, si existen los mecanismos de coordinación necesarios, las agencias públicas intentarán optimizar el proceso de concesión de subsidios.

En este caso, la estimación revela que recibir un subsidio regional, influye positivamente en la recepción de un subsidio central y viceversa, por lo que a priori, la actuación de las agencias públicas se revela como una actuación complementaria, hecho que nos conduce ante dos posibles situaciones:

- a) Se cumple el principio de subsidiariedad. Las agencias públicas subsidian a las mismas empresas, pero su criterio de selección apunta a objetivos distintos. Si esto es así, el resto de variables que influyen en la obtención de una subvención tendría que ser diferente.
- b) No existen mecanismos de coordinación adecuados en la concesión de subsidios, por tanto, se duplican los objetivos de la política regional y nacional de innovación. Si este es el caso, las variables que determinan la concesión de los subsidios, tenderán a repetirse.

¹³ Ver nota al pie número 6.

¹⁴ Lach (2000), Duguet (2004), Gonzalez y Pazó (2008) resaltan la necesidad de prestar especial atención a este punto, especialmente a la hora de cuantificar el impacto de los subsidios.

La tabla 6, muestra la relación de variables significativas para ambas estimaciones, comparando los signos de aquellas variables relevantes en la obtención/concesión de subsidios centrales y regionales. También, se muestra aquellas variables que solo resulta significativa para una de las estimaciones.

Tabla 6. Probabilidad de obtener subvenciones centrales y regionales

Ámbito	Subsidios centrales		Subsidios Regionales	
	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"> Cooperación con competidores (cooperación horizontal) (+) Cooperación proveedores (cooperación vertical) (+) Participación en proyectos de la Unión europea. (+) 		
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 (+) 	
	Influye solo en una.		<ul style="list-style-type: none"> Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D(-) 	
I+D	Influye solo en una.	<ul style="list-style-type: none"> Registro de patentes en España y el extranjero (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Número de innovaciones de producto(-) 	
Financiero	Influye solo en una.	<ul style="list-style-type: none"> Haber obtenido subsidios provenientes de la Admón. Central en el periodo anterior (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Haber obtenido subsidios regionales en el periodo anterior (+) 	

Regional es	Distin to	• Empresas ubicadas en Madrid (+)	• Empresas ubicadas en Madrid (-)
	Influy e solo en una	• Empresas ubicadas en País Vasco (+)	• Empresas ubicadas en Cataluña(-)
	Iguale s	• Empresas ubicadas en Navarra (+)	• Empresas ubicadas en Navarra(+)
Caracter. Empres.	Distin tos	• Empresa de menos de 250 empleados (-)	• Empresa de menos de 250 empleados (+)
	Influy e solo en una		• Cuota en el mercado principal (-) • Industria Química(-)

Si bien no se puede hablar de un criterio claro de concesión de ayudas centrales y autonómicas, es posible distinguir a partir de la tabla anterior, algunos elementos comunes y otros diferenciadores en la política de innovación nacional y regional.

En primer lugar resalta la relevancia de los acuerdos cooperativos realizados por la empresa, en particular, los referidos a los acuerdos con Universidades y Centros tecnológicos. Los argumentos esbozados a favor de la cooperación como medio para compartir los costes y riesgos que implican el llevar a cabo actividades de I+D han sido ampliamente debatidos¹⁵. De manera específica la evidencia empírica aportada por Abramovsky et al, (2005), Busom y Fernandez-Ribas,(2008) confirma para el caso de España y otros países europeos la relación positiva entre acuerdos cooperativos y la obtención de financiación pública, así como una mayor disposición a asumir proyectos de I+D, sobre todo en el caso de grandes empresas del sector manufacturero.

Si bien podría argumentarse que la promoción de acuerdos cooperativos resulta más apropiada a nivel autonómico por las ventajas que otorga la cercanía geográfica (véase Arndt y R Sternberg 2000) existen actividades en las que la cooperación a nivel interregional puede resultar conveniente como objetivo de política. Por tanto, que ambas agencias persigan estimular la cooperación no tiene porque ser considerado estrictamente como una duplicación de tareas.

¹⁵ Ver Sakakibara, (1997), Cassiman & Veugelers, (2002); Veugelers& Cassiman,(2005), Fritsch y Lukas(2001); Belderbos et al (2006).

Algo similar sucede con la variable relacionada con el reclutamiento de licenciados e ingenieros de reciente graduación. En este caso es de esperar que la incorporación de nuevos profesionales influya de manera positiva en la obtención de un subsidio, hecho ampliamente justificable por la aportación a la creación de empleo que se espera de las políticas destinadas a la promoción de actividades industriales en general.

Con relación a la influencia del tamaño de la empresa, los resultados son bastante explícitos. Las empresas de mayor tamaño, tienen una mayor probabilidad de obtener subsidios concedidos a nivel central (aquellos que ofrecen una mayor cantidad de fondos), mientras que las empresas con menos de 250 empleados, tienen una mayor probabilidad de obtener subsidios autonómicos.

Los resultados, aunque incorporan en este caso la distinción entre las agencias públicas que participan en la financiación de las actividades de I+D, son consistentes con la literatura empírica, (Aerts y Schmidt, (2008); Gonzalez y Pazo(2008); Herrera y Nieto (2008);Blanes y Busom,(2004); Heijs y Herrera(2004, 2007).

El signo negativo en el caso de las ayudas autonómicas coincide con lo que creemos sería uno de los objetivos de la política tecnológica a nivel regional: promocionar las actividades de I+D en aquellas empresas (normalmente empresas de pequeña y mediana dimensión) con menores posibilidades de emprender este tipo de actividades, bien sea por la incertidumbre inherente a este tipo de proyectos o bien por la dificultad de obtener financiación.

Tanto si responde a un mecanismo de coordinación previamente establecido o es el resultado del comportamiento espontáneo de las firmas, resulta lógico pensar que las empresas más grandes obtengan los subsidios centrales, puesto que el resto de las variables que influyen positivamente en la concesión/obtención de subsidios de este tipo (participación en proyectos de la UE, acuerdos de cooperación a distintos niveles) induce a pensar que se trata de proyectos de mayor alcance, probablemente más competitivos en cuanto a objetivos comerciales como tecnológicos. De aquí también que las cantidades promedio concedidas como subsidios centrales, sean superiores a las concedidas a nivel regional.

Con relación a las dummies regionales, resulta difícil extraer conclusiones a partir de estos resultados, ya que los datos toman en cuenta empresas de todo el territorio español.

A fin de poder profundizar en el proceso de concesión/obtención de subsidios a nivel regional, se ha realizado estimaciones similares a la anterior, pero tomando en cuenta solo las submuestras de empresas innovadoras en las CCAA de Cataluña, Madrid y País Vasco, los resultados se muestran en la tabla 7.

Lo que se espera a partir de esta tabla, es poder extraer elementos que nos permitan aportar mayor información sobre el criterio de decisión de las agencias autonómicas a la hora de conceder este tipo de subsidios y revisar si existen elementos comunes a nivel interregional y en comparación con los subsidios concedidos a nivel central.

Tabla 7. Probabilidad de recibir subsidios regionales en las CCAA de País Vasco, Cataluña y Madrid

	PAIS VASCO			CATALUÑA			MADRID		
Subsidios autonómicos	Coe f.	Std. Err.	Z	Coe f.	Std. Err.	Z	Coef .	Std. Err.	Z
COOPERACIÓN									
Joint Ventures	-0,26	0,48	-0,55	0,71	0,61	1,16	-1,51	1,03	-1,46
Coop. Univ y Centros Tec.	1,25	0,67	1,87*	0,093	0,56	0,17	1,23	0,59	2,07**
Coop. Clientes	-0,28	0,58	-0,49	1,06	0,55	1,9*	-0,52	0,51	-1,01
Coop. Competidores	-1,48	0,97	-1,52	1,28	0,73	1,74*	1,71	0,68	2,5**
Coop. Proveedores	0,32	0,52	0,63	-0,34	0,46	-0,74	-0,46	0,55	-0,85
Part. Proyectos UE	-0,73	1,05	-0,7	-0,24	0,94	-0,26	-0,49	1,97	-0,25
RRHH									
Incorporación Lic. Ing. Recientes	0,14	0,45	0,33	0,11	0,53	0,22	-0,76	0,54	-1,4
Reclutar personal con experiencia	-0,33	0,62	-0,54	1,61	0,66	2,42**	-		

en I+D priv.									
Reclutar personal con experiencia en I+D pub.	1,34	0,89	1,5	0,85	0,69	1,23	-1,15	0,75	-1,52
I+D									
Innov. Nuevas funciones	0,46	0,54	0,85	0,02	0,54	0,04	0,9	0,62	1,43
Innov. Nuevos materiales	0,65	0,53	1,22	-0,56	0,51	-1,11	-0,15	0,59	-0,26
Innov. nuevos componentes	0,31	0,54	0,58	1,74	0,59	2,93**	-1,68	0,78	-2,16**
Innov. Nuevo diseño	-0,51	0,63	-0,81	-0,07	0,51	-0,14	0,95	0,62	1,53
Indicadores innovación	-0,035	0,04	-0,84	-0,18	0,13	-1,44	0,003	0,039	0,01
Expor tec-importec	0	0,004	0,97	0	0	-1,03	0	0,001	0,47
Nº innov. Producto									
Nº patentes total									
Part. en empresas innovadoras	0,043	0,46	0,09	-0,33	0,68	-0,48	1,01	0,9	1,13
FINANCIACIÓN PÚBLICA									
Subsidios centrales	1,26	0,4	3,13***	1,61	0,53	3,03**	0,8	0,48	1,67*
Otros subsidios	1,39	0,63	2,22**	2,41	0,96	2,5**	-0,78	1,32	-0,59
Esfuerzo privado_{t-1}	4,8	6,17	0,78	-2,86	8,29	-0,35	-9,53	5,38	-1,77*
Subsidios regionales_{t-1}	2,67	0,49	5,4***	-0,046	0,72	-0,06	2,82	0,67	4,21***
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES									
Edad	-0,00	0,01	-0,64	-0,00	0,01	-0,66	0,0058	0,012	0,47

	6			7					
<250 emp.	- 1,35	0,62 2	-2,18**	- 0,44	0,49	-0,89	- 0,26	0,61	-0,44
Industria Med-alt	- 0,08 8	0,45	-0,2	- 1,48	0,66	2,24* *	- 0,34	0,7	-0,49
Ind. Químicas	- 0,58	0,7	-0,83	0,46	0,7	0,65	0,1	0,74	0,15
% en Mercado principal	- 0,48	0,22	-2,17**	- 0,28	0,27	-1,04	- 0,32	0,26	-1,25
Nº compet.	0,02 3	0,07 4	0,32	- 0,22	0,13	-1,62	0,27	0,13	2,14**
% capital extranjero	0,01	0,00 6	1,71*	- 0,00 6	0,00 6	-0,95	0,00 4	0,00 6	0,65
% export.	- 5,9E -10	3,9E -09	-0,15	1,3E -09	2,8E -09	0,48	- 1,6E -08	9,6E -09	-1,7*
Time Dummies included									
	Probit regression Number of obs=209			Probit regression Number of obs =449			Probit regression Number of obs=280		
	LR chi2(34) =180.43 Prob > chi2=0.0000 Pseudo R2 =0.6736			Prob > chi2=0.0000 Pseudo R2=0.5292			LR chi2(33)= 77.62 Prob > chi2=0.0000 Pseudo R2=0.5387		

Los resultados, separados como en el caso anterior, en función de diferentes ámbitos de actuación de la empresa, revelan en primer lugar una influencia positiva de los distintos tipos de cooperación en la obtención de subsidios del orden regional.

El fomento de la cooperación como medio para favorecer spillovers en I+D, constituye la hipótesis de partida de muchas de las aproximaciones teóricas que analizan la cercanía geográfica y la formación de industrias de alta tecnología en determinadas regiones, (Porter

1998, Aydalot y Keeble, 1988, Camagni,1991). Este consenso relativo en la literatura¹⁶, ha permitido trasladar al ámbito de las políticas públicas, el fomento de la cooperación como elemento clave de la política de promoción regional de la I+D.

El segundo aspecto que resalta de manera notable, es el correspondiente a la financiación pública de las actividades de I+D. Nuevamente, la interacción entre subsidios provenientes de distintas fuentes de gobierno resulta significativa, en especial cuando se trata de subsidios centrales y en menor medida para los subsidios provenientes de otros niveles de otros organismos.

Igualmente relevante es la influencia en el caso de las CCAA del País Vasco y Madrid, de los subsidios recibidos en el período anterior.

Con relación al resto de las variables, si bien algunas son significativas resulta arriesgado extraer conclusiones respecto de la influencia que pueden ejercer sobre la concesión de subsidios regionales y por tanto, no constituyen en sí mismas evidencia lo suficientemente sólida como para hablar de estrategias de promoción de la I+D a nivel de estas CCAA.

El Efecto de la intervención pública en el esfuerzo innovador de las empresas.

Una vez establecida esta primera comparación respecto de las características de las empresas que recibieron una y otra subvención, queda por evaluar el efecto de los fondos públicos según la fuente de financiamiento que ha otorgado la subvención.

Para ello, se ha calculado el efecto promedio de tratamiento sobre los tratados, siguiendo el procedimiento establecido por Abadie et al (2006). Los resultados mostrados a continuación en la tabla 8, corresponden al efecto promedio sobre el esfuerzo innovador de las empresas con gasto positivo en I+D, cuando reciben subvenciones centrales y autonómicas respectivamente.

Tabla 8. Efecto de las subvenciones centrales y autonómicas sobre el esfuerzo en I+D.

	CENTRAL	AUTONÓMICAS
ATT¹ (Z-Value)	0.46 (1.81)*	0.22 (0.45)
ATC	0.55 (1.75)*	1.48 (0.63)
ATE	0.59 (2.09)**	1.30 (0.62)

¹⁶En base a la evidencia empírica presentada para el caso de 3 regiones Alemanas por Fritsch and Granke (2003) matizan la importancia de la cooperación en I+D y concluyen que son una variable de menor importancia como vehículo de los spillovers en conocimiento.

ATT ² (Z-Value)	0.78(3.11)***	0.20(0.42)
ATC	0.74(1.4)	1.94(0.73)
ATE	0.76 (1.76)*	1.61(0.74)

Estadísticamente significativos al 99% de nivel de confianza, 95%, 90%.

1 Controlando la subvención en el periodo anterior y subvenciones de otras agencias para el mismo período

2. No incluye como variable de control la subvención en el periodo anterior y subvenciones de otras agencias para el mismo período

El método de emparejamiento utilizado corresponde al de Nearest Neighbor Matching (NNM) que incorpora la corrección de sesgo descrito por Abadie et al. (2006). Las variables utilizadas como variables de control, son a las utilizadas en la estimación Probit. Se realizan dos estimaciones para cada tipo de subvención; en la primera, se compara el grupo de control y el grupo de tratamiento y se emparejan tomando en cuenta las variables utilizadas en la estimación probit como variables de control, imponiendo adicionalmente un criterio exacto de emparejamiento en las variables correspondientes a sector industrial y período temporal en el que se recibe la ayuda¹⁷. En el caso de las subvenciones autonómicas, se impone además como criterio para realizar el matching, que las empresas emparejadas correspondan a las mismas CCAA¹⁸

Las primeras tres filas muestran el efecto del tratamiento sobre los tratados, el efecto del tratamiento sobre el grupo de control y el efecto promedio del tratamiento. En el caso de las subvenciones centrales el tratamiento resulta estadísticamente significativo aunque bastante cercano a 0, en línea con otros trabajos similares para el caso español (Gonzalez Pazó, 2008; Herrera y Heijs, 2007).

Para el caso de las ayudas provenientes de CCAA los resultados son también cercanos a 0, pero en este caso, ninguno de ellos resulta significativo.

A fin de valorar el efecto de las subvenciones del periodo anterior sobre el ATT, la segunda estimación no toma en cuenta si la empresa ha recibido subvenciones de la misma agencia

¹⁷ En este sentido, se sigue la pauta establecida por Gonzalez y Pazó(2008) que dividen el periodo de análisis en dos grandes períodos correspondientes a los planes nacionales de innovación del gobierno español, en nuestro caso, 1998-2001, 2002-2005.

¹⁸ Las CCAA, como hasta ahora han sido agrupadas en torno a cuatro categorías Cataluña, Madrid, País vasco y otras regiones.

pública durante el año anterior. Los resultados que se muestran en las últimas tres filas de la tabla 7, corresponden a esta estimación.

Como ya indicaba el modelo probit, la influencia de las ayudas recibidas en años anteriores es significativa en el proceso de obtención de subsidios provenientes del gobierno central, y ahora, podemos comprobar que afectan el esfuerzo de las empresas que recibieron ayudas del gobierno central en el año posterior a su recepción. Su no inclusión como variable de control, parece dar lugar a una sobreestimación del ATT.

En el caso de las ayudas autonómicas, se confirma el aumento del ATT cuando se incluye como covariante los subsidios autonómicos recibidos en el año anterior, no obstante este efecto sigue siendo estadísticamente no significativo y por tanto, se debe tomar este dato como algo puramente orientativo.

V. CONCLUSIONES

La intervención simultánea de distintos agentes de gobierno en la promoción de la I+D, genera nuevos escenarios en la evaluación del impacto que produce éste tipo de políticas.

A lo largo del artículo se evalúa el papel de los subsidios públicos a la I+D 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 en un intento por determinar si existen diferencias relevantes en cuanto a i) el perfil de las empresas subvencionadas por las agencias autonómicas y estatales, y ii) el impacto de las ayudas recibidas en función de la fuente de financiación.

Partiendo de este objetivo se implementa un enfoque de evaluación no paramétrico basado en el emparejamiento (PSM) que nos permite conformar un grupo de control y compararlo con el grupo de empresas beneficiadas con la concesión de ayudas públicas a la I+D.

Los resultados se pueden agrupar en dos niveles, uno referido a los factores que condicionan la probabilidad de concesión/obtención de subvenciones de carácter autonómico y estatal, y otro, al impacto de los subsidios sobre el esfuerzo innovador.

En general, las estimaciones permiten encontrar características comunes a ambos tipos de empresa que a priori, descartan la presencia de acciones solapadas en la actuación de las distintas agencias.

Destaca eso sí, la búsqueda de algunos objetivos comunes en relación a cooperación con centros tecnológicos y Universidades, así como la contratación de ingenieros y licenciados. Por otro lado, parece clara la orientación de los subsidios centrales y regionales en cuanto al tamaño de las firmas. Las empresas con más de 250 empleados tienen mayor probabilidad de acceder a los subsidios del gobierno central, mientras que las firmas de pequeña y mediana dimensión tienen mayores posibilidades de obtener fondos regionales.

A pesar de que el impacto de los subsidios genera un efecto adicional muy reducido en el esfuerzo innovador de las empresas que realizan I+D, podemos descartar la presencia de un efecto sustitutivo en el caso de los subsidios centrales.

En el caso de las ayudas autonómicas, el ATT resulta también cercano a 0, aunque no significativo, por tanto los resultados no son lo suficientemente robustos para concluir de forma categórica la ausencia de un efecto sustitutivo de fondos públicos por privados.

Aunque sencillas, las estimaciones ofrecen hallazgos a ser tomados en cuenta de cara a las futuras investigaciones en la evaluación de la política de innovación regional. Queda pendiente, analizar en profundidad la adicionalidad de los subsidios tomando en cuenta datos no agregados a nivel regional, así como avanzar en la búsqueda de otros indicadores de orden no financiero, que permitan una valoración más completa de la adicionalidad de los subsidios públicos en el proceso de innovación.

REFERENCIAS

- Abadie, A. (2004). Implementing matching estimators for average treatment effects in Stata, *Stata Journal*, StataCorp LP, vol. 4(3), pages 290-311, September
- Abadie, A., Imbens, G. 2006. Large Sample Properties of Matching Estimators for Average Treatment Effects, *Econometrica*, Econometric Society, vol. 74(1), pages 235-267, 01.
- Aerts K, Schmidt T. 2006. Two for the price of one? On additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany, ZEW Discussion Paper No. 06-063, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH

- Almus, M., 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
- Arrow, K., 1962. Economic welfare and the allocation of resources for inventions. In: Nelson, R. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press.
- Aydalot, P., Keeble, D. (Eds.), 1988. *High Technology Industry and Innovative Environments: The European Experience*. Routledge and Keagan Paul, London.
- Baptista, R., Swann, P., 1998. Do firms in clusters innovate more? *Research Policy* 27, 525–540.
- Baumert, T. Martinez Pellitero, M. 2003 Medida de la capacidad innovadora de las Comunidades Autónomas españolas: construcción de un índice regional de la innovación. Documentos de trabajo del Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Nº. 35, 63 pags.
- Blanes V. & Busom, I. V. 2004. Who participates in R&D Subsidy programs? The case of Spanish Manufacturing Firms. *Research Policy* , 33 (10), 1459-1976.
- Bloom, N., R. Griffith y J. Van Reenen 2000, “Do R&D Tax Credits Work?: Evidence from a Panel of Countries 1979-97”, Working Paper 99/8, Institute for Fiscal Studies and University College, London, http://www.ifs.org.uk/innovation/jpubefinal_ifs.pdf
- Buesa, M., & Molero, J. (1995). Configuración productiva y capacidad de innovación en la industria española. *Información Comercial Española* (743), 59-84.
- Buesa, M., Baumert, T., Heijts, J., Martínez, M., 2002a. Los factores determinantes de la innovation: un análisis econométrico sobre las regiones españolas. *Economía Industrial* 347, 67–84
- Buisseret, T., Cameron, H., 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, 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. pags. 1-31.
- Caliendo, M., & Kopeinig, S. 2008. Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. *Journal of Economic Surveys* , 32 (1), 31-72.
- Castells, M., Hall, P., 1994. *Technopoles of the World. The Making of 21st Century Industrial Complexes*. Routledge, London.
- P. Cooke & K. Morgan (1992) *Regional Innovation Centres in Europe: The Experience of the Basque Country, Emilia-Romagna and Wales*.
- Cooke, P. 1998 Introduction. The origins of the concept, in: *Regional Innovation Systems*, H.-J. Braczyk, P. Cooke, and M. Heidenreich (Editors) (University College London Press, London, Bristol PA) pp. 2-25
- Cooke y Memedovic, 2003. *Strategies for Regional Innovation Systems: Learning Transfer and Applications*. Policy Papers, UNIDO, Vienna.
- Czarnitzki, D., 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., Licht, G., 2005. Additionality of publicR&Dgrants in a transition economy: the case of Eastern Germany. *The Economics of Transition* 14 (1), 101–131.
- 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*, vol. 53, no. 3 (Jul.), pp. 335 - 357.
- David, P., Hall, B.H., Toole, A.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.
- Dohse, D., 2000. Technology policy and the regions—the case of the BioRegio contest. *Research Policy* 29, 1111–1133.

- Feldman, MP; Audretsch, DB (1999), Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition *European Economic Review*, 43, 2, 409-429
- Fritsch, M. & Stephan, A., 2005. "Regionalization of innovation policy--Introduction to the special issue," *Research Policy*, Elsevier, vol. 34(8), pages 1123-1127, October
- Fritsch, M. & Lukas, R. 2001. "Who cooperates on R&D?," *Research Policy*, Elsevier, vol. 30(2), pages 297-312, February
- García-Quevedo, J. 2004. "Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence," *Kyklos*, vol. 57(1), pages 87-102, 02.
- Georghiou 2004. Evaluation of Behavioural Additionality. Concept Paper, Making the difference. The Evaluation of Behavioural Additionality of R&D Subsidies , IWT-Studies 48, June, pp 7-20
- Gonzalez, X. y Pazó C., 2008 Do public subsidies stimulate private R&D activities?, *Research Policy* , 37(3), pp. 371-389.
- Gonzalez, X.; Jaumandreu J. ; Pazo, C.1999. Innovacion, costes irre recuperables e incentivos a la I+D, *Papeles de Economía Española*, 81, 155-166.
- Gorg, H; Strobl, E. 2007, The effect of R&D subsidies on private R&D, *Economica*, 74, 294, 215-234
- Hall, Bronwyn H. (1993) "R&D Tax Policy During the 1980s: Success or Failure?", *Tax Policy and The Economy Vol 7*, pp 1-36.
- Hall BH; Van Reenen J. 2000. How effective are Fiscal Incentives for R&D? A Review of the Evidence,". *Research Policy* 29(4-5): 449-470.
- Heckman, J., R. LaLonde, y J. Smith, 1999. The economics and econometrics of active labor market programs, in O. Ashenfelter and D. Card, eds, *Handbook of Labor Economics*, Amsterdam: Elsevier.
- Heijs, J. (2001). Política tecnológica e innovación, evaluación de la financiación pública de la I+D en España. Madrid : CES.
- Heijs, J., & Herrera, L. (2007). Difusión Y Adicionalidad De Las Ayudas Públicas A La Innovación. *Revista De Economía Aplicada* , XV (44), 177-197.

- Herrera, L., Nieto, M. (2008). The national innovation policy effect according to firm location. *Technovation* (2008), doi:10.1016/j.technovation.2008.02.009
- Hussler, C; Ronde . (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.
- Klette, T.J., Moen, J., Griliches, Z., 2000. Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies. *Research Policy* 29, 471–495.
- Lach, S Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel *Journal of industrial economics*, 50 (4): 369-390 DEC 2002
- Lichtenberg, F., 1987. The effect of government funding on private industrial research and development: a re-assessment. *The Journal of Industrial Economics* 36, 97–104.
- OECD 2006. Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural additionality.
- Pazó, Jaumandreu y Gonzalez,2005. Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness. *The Rand Journal of Economics* 36, N°4, 930-950.
- Porter, M., 1998. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 77–90.
- Rosenbaum, . P., & Rubin, D. 1983. The central role of the propensity score in observational studies for casual effects. *Biometrika* (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., Kaufmann, A., 1999. Innovation systems in regions of Europe—a comparative perspective. *European Planning Studies* 7, 699–717.
- Todtling F, Kaufmann A, 2001 *European Urban and Regional Studies*, 8, 3, 203-215
- 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. 2006

ANEXOS

TABLA A.1

<i>Variables</i>	<i>Sign o Espe rado</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 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
RRHH		
Ingenieros y/o licenciados recientes	+	Dummy=1 si la empresa incorporación. de ingenieros y/o licenciados recientes, 0 en otro caso
Personal con experiencia privada en I+D	+	Dummy=1 si la empresa reclutó personal con experiencia empresarial en I+D, 0 en otro caso
Personal con experiencia pública en I+D	+	Dummy=1 si la empresa reclutó personal con experiencia sistema público de I+D, 0 en otro caso
I+D		
Innovación de productos por nuevas funciones	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos 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.
Número de innovaciones de producto	+	Número de innovaciones de producto
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
FINANCIACIÓN PÚBLICA		
Subsidios centrales		Recoge los recursos financieros recibidos de organismos estatales para I+D, expresado en miles de euros
Subsidios regionales		Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, expresado en miles de euros
Otros subsidios		Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, expresado en miles de euros
Esfuerzo Privado		Gasto total en I+D dividido entre el total de ventas x 100
Subsidios Centrales $t-1$		Recoge los recursos financieros recibidos de organismos estatales para I+D, durante el período anterior
Subsidios regionales $t-1$		Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, durante el período anterior
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES		
Edad	-	Nº de años desde la fundación al momento de recepción del subsidio
< de 250 trabajadores	+	Empresas con menos de 250 trabajadores

Industria de nivel tecnológico medio alto	+	Empresas que realizan actividades de intensidad tecnológica medio-alta
Industria Químicas	+	Empresas que realizan actividades en el sector químico
% en Mercado principal	-	% de mercado de la empresa en el 1er mercado.
Número de competidores		Variable categórica que indica el número de competidores en el p1er mercado de la empresa
% de capital extranjero	-	% de participación de capital extranjero
% export.	+	Ventas/exportaciones
DUMMIES REGIONALES		
Empresa situada en Catalunya	+	Dummy=1 si la empresa Empresas esta situadas en Catalunya , 0 en otro caso
Empresa situada en Madrid	+	Dummy=1 si la empresa Empresas esta situadas en Madrid , 0 en otro caso
Empresa situada en País Vasco	+	Dummy=1 si la empresa Empresas esta situadas en País Vasci , 0 en otro caso
Empresa situada en Navarra	+	Dummy=1 si la empresa Empresas esta situadas en Navarra , 0 en otro caso

Documentos de Economía

02

Agosto del 2012

UA
Universidad
del **Atlántico**

*Vicerrectoría de Investigaciones, Extensión
Facultad de Ciencias Económicas*