



Revista de Ciencias Sociales (RCS)
Vól. XXII, No. 2, Abril - Junio 2016, pp. 36-48
FCES - LUZ • ISSN 2477-9431

Coexistencia de los programas de ayuda pública a la innovación en España

Guisado González, Manuel*
Guisado Tato, Manuel**
Ferro Soto, Carlos***

Resumen

En España cuatro programas de ayuda a la innovación asignan recursos públicos simultáneamente (agencias de innovación regionales, agencia de innovación estatal, agencia de innovación europea y Programa Marco). El objetivo de este estudio es analizar la aplicación en España del principio de subsidiaridad en la asignación de recursos públicos a la innovación. Para ello, se analiza el grado de coexistencia de estos cuatro programas, a partir del análisis de las correlaciones de los residuos procedentes de las cuatro regresiones en las que estos programas son, respectivamente, la variable dependiente. Este análisis se conoce como "enfoque de adopción". Los datos utilizados proceden de Panel de Innovación Tecnológica 2010, la parte española del panel europeo Community Innovation Survey. El análisis constata que el grado de coexistencia entre las dos agencias españolas es muy elevado. Lo mismo ocurre entre las dos agencias de ámbito europeo. Sin embargo, el grado de coexistencia entre las agencias europeas y entre las agencias españolas es mucho menor. La principal conclusión es que las relaciones entre las agencias europeas y españolas cumplen con el principio de subsidiaridad y que las relaciones entre las dos agencias españolas y entre las dos agencias europeas no cumplen este principio.

Palabras clave: Política tecnológica; principio de subsidiaridad; enfoque de adopción; innovación.

- * Licenciado en Derecho Económico. Magíster en Administración de Empresas. Doctor en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Vigo (España). Profesor Ayudante de la Universidad de Extremadura (España). e-mail: manuelguisado@unex.es
- ** Ingeniero Industrial. Licenciado en Ciencias Económicas. Doctor en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Santiago de Compostela (España). Catedrático en la Universidad de Vigo (España). e-mail: mguisado@uvigo.es
- *** Licenciado en Ciencias Empresariales. Doctor en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Vigo (España). Actualmente es Profesor Titular de la Universidad de Vigo (España). e-mail: cferro@uvigo.es

Recibido: 2015-01-19 • Aceptado: 2016-02-20

Coexistence of Public Support Programs for Innovation in Spain

Abstract

In Spain four support programs for innovation allocate public resources (Regional innovation agencies, State innovation agency, European innovation agency and Framework programme). The aim of this study is to analyze whether in Spain is applied the principle of subsidiarity in the allocation of public resources to innovation. To this end, we analyze the degree of coexistence of these four programs, from the analysis of correlations of residuals resulting from the four regressions in which these programs are, respectively, the dependent variable. This analysis is known as “adoption approach”. The data are from Technological Innovation Panel 2010, the Spanish panel part of the European Community Innovation Survey. We find that the degree of coexistence between the two Spanish agencies is very high. The same happens between the two agencies at European level. However, the degree of coexistence between European level agencies and between Spanish level agencies is much less. The main conclusion is that relations between European and Spanish agencies comply with the principle of subsidiarity and that relations between the two Spanish and between the two European agencies do not comply with this principle.

Keywords: Technology policy; principle of subsidiarity; adoption approach; innovation.

Introducción

La literatura económica señala que los países que poseen un mayor número de empresas innovadoras son los que generalmente disfrutan de mayor bienestar y riqueza (empresas con elevados beneficios y consumidores con mayor poder de compra). Asimismo, señala que la productividad y el crecimiento de las empresas dependen fundamentalmente de sus correspondientes capacidades de innovación (McKelvie y Wiklund, 2010). Por consiguiente, las políticas públicas que intentan incrementar la capacidad tecnológica del tejido productivo de una determinada área geográfica (región, país o bloque económico) contribuyen a la mejora de la correspondiente política de bienestar. Por eso, en la práctica totalidad de los países avanzados, las respectivas administraciones públicas fomentan, mediante subsidios y otras fórmulas de intervención, las actividades de innovación que realizan las empresas y las instituciones.

La política de innovación constituye uno de los pilares fundamentales de la Unión

Europea (UE). Al respecto, la UE ha fijado como objetivo prioritario de su política de innovación llegar en el año 2020 a un nivel del 3% de inversión en I+D como porcentaje de su PIB (European Commission, 2011). Actualmente, la media de la UE es del 2,01%, aunque muchos países se encuentran muy alejados de esta cifra (por ejemplo, en España la cifra es del 1,39%).

Ahora bien, sobre la política de innovación en el seno de la UE cabe preguntarse: ¿Qué nivel gubernamental debe intervenir a la hora de definir la política y la cuantía de los recursos presupuestarios destinados a la promoción de las actividades de innovación? ¿Qué agencia (europea, nacional o regional) debe implementar la política de innovación diseñada? ¿Qué grado de coordinación es necesario establecer entre las políticas de innovación de los diferentes Estados Miembros de la UE?

Todos los interrogantes planteados anteriormente encuentran respuesta en el seno de la UE a través de la aplicación del denominado principio de subsidiaridad. Este principio regula el ejercicio de las

competencias compartidas entre los Estados Miembros y la UE. El principio de subsidiaridad recomienda que la UE debe intervenir cuando la actuación de los Estados Miembros no es suficiente para garantizar la consecución de los objetivos perseguidos. Por el contrario, la UE debe abstenerse de intervenir cuando la actuación de los Estados Miembros es suficiente para la consecución de los objetivos perseguidos. Obviamente, este mismo principio también es aplicable a la hora de distribuir las competencias entre las diferentes agencias estatales implicadas y las correspondientes agencias regionales que existen dentro de un mismo país.

Por consiguiente, en el ámbito de la política de innovación cabe preguntarse por las características de las actividades de innovación que obligan a la aplicación del principio de subsidiaridad para resolver los conflictos de competencias que pudieran surgir entre los diferentes niveles gubernamentales implicados. Al respecto, Ederveen *et al.* (2006), Laranja *et al.* (2008) y Oates (1998), señalan algunas de estas características: por un lado, las economías de escala y las externalidades asociadas a los spillovers que la innovación genera constituyen fuerzas que juegan a favor de la centralización en la toma de decisiones; por otro, las diferencias en gustos, tradiciones, dotación originaria de recursos y situaciones económicas estructurales disímiles son fuerzas que conducen a la descentralización y a la heterogeneidad de la política de innovación entre los distintos Estados Miembros.

Por ejemplo, la existencia de proyectos de inversión de gran cuantía pertenecientes a sectores de alta tecnología que tienen un interés preferente para las autoridades económicas europeas plantea un evidente reto: ¿Quién debe aportar los fondos públicos destinados a estimular esta clase de proyectos, el país anfitrión de las empresas que acometen estas inversiones o la UE? Si lo hiciera el país anfitrión, probablemente se quedaría sin fondos para financiar otros proyectos de menor cuantía pero de interés estratégico para su economía. Por tanto, parece obvio que rebasado un nivel crítico de economías de

escala la intervención debe ser llevada por las autoridades europeas.

Asimismo, la existencia de externalidades (spillovers) también justifica la intervención directa de la UE. Existen proyectos de ámbito nacional que generan externalidades que incrementan la productividad de empresas e instituciones pertenecientes a otros países miembros (Capron y Cincera, 2000; Keller, 2004). La literatura económica señala que cuando existen spillovers, las fuerzas de la competencia empujan a la internalización de las externalidades. Resulta obvio que esta internalización solo puede ser llevada a cabo por la UE, ya que el país anfitrión no estará interesado en asignar recursos públicos que terminarán favoreciendo la mejora de la productividad de otros países. Si la UE no asigna recursos públicos directamente, el proyecto no será ejecutado, y la competitividad conjunta de la economía europea se verá resentida.

Frente a las fuerzas que juegan a favor de la centralización, la heterogeneidad existente entre los diferentes Estados Miembros de la UE empuja en sentido contrario. Así, se constata que el porcentaje de gastos de innovación de las empresas en relación al PIB de sus respectivos países es muy diferente. Asimismo, también existen notables diferencias entre los presupuestos públicos que cada país destina a la financiación de las actividades de I+D de las empresas privadas (Van der Horst *et al.*, 2006). Por consiguiente, resulta obvio que en el seno de la EU existen realidades y necesidades muy diferentes, por lo que en muchos casos deben ser las agencias estatales y regionales de promoción de la innovación las que diseñen una parte substancial de sus respectivas políticas de innovación, y quienes asignen los recursos públicos correspondientes.

Así pues, en el contexto de la UE tres niveles de gobierno están implicados en lo que a la política de innovación se refiere: un nivel europeo, concernido con proyectos de innovación que generan muy grandes economías de escala y/o generan externalidades que traspasan las fronteras de los Estados Miembros; un nivel nacional, para proyectos de innovación de menor cuantía que

los anteriores y que no generan externalidades que pudieran aprovechar otros Estados Miembros; un nivel regional, implicado con proyectos de mucha menor cuantía y que resultan estratégicos para la economía de las correspondientes regiones.

La interacción simultánea de estos tres niveles de gobierno en el ámbito de la toma de decisiones sobre la implementación de proyectos de innovación puede dar lugar al advenimiento de importantes conflictos entre los tres niveles de gobierno implicados. A nivel teórico se suele señalar que la distribución de competencias entre las diferentes agencias de innovación debe guiarse por el principio de subsidiaridad, pero ¿qué ocurre en la práctica? ¿Las diferentes agencias de promoción de la innovación (Programa Marco, agencia europea, agencia estatal y agencias regionales) asignan los recursos públicos guiados por el principio de subsidiaridad?

En general, la literatura empírica ha estudiado abundantemente si los fondos públicos destinados a la promoción de la innovación complementan o expulsan a los correspondientes fondos privados (Lach, 2002; Almus y Czarnitzky, 2003; García-Quevedo, 2004; Lööf y Heshmati, 2005; Kaiser, 2006)

Sin embargo, apenas existen estudios que hayan analizado si las diferentes agencias gubernamentales asignan los recursos públicos destinados a la promoción de la innovación bajo las pautas del principio de subsidiaridad (Blanes y Busom, 2004; Busom y Fernández-Ribas, 2007; Fernández-Ribas, 2009; Altuzarra, 2010; Guisado-González *et al.*, 2013).

Unos pocos estudios se han centrado en analizar que las prioridades de la política de innovación de cada nivel de gobierno son diferentes y que, por tanto, cada nivel gubernamental asigna recursos públicos a empresas con características específicas. En estos estudios, el análisis del principio de subsidiaridad no es una cuestión principal, sino colateral (Blanes y Busom, 2004; Fernández-Ribas, 2009; Altuzarra, 2010; Guisado-González *et al.*, 2013). Solo se conoce un estudio en que se analiza de modo directo si se cumple el principio de subsidiaridad, dando

por sentado implícitamente que la aplicación de este principio implica que cada nivel gubernamental emplea patrones de selección de proyectos de innovación diferentes (Busom y Fernández-Ribas, 2007). Este estudio señala que las variables determinantes de la concesión de ayudas públicas a la innovación no son exactamente las mismas en los diferentes niveles gubernamentales analizados. Consecuentemente, el estudio deduce que no existen indicios de fuertes solapamientos entre los diferentes niveles gubernamentales, por lo que intuye que estos programas han sido diseñados ex-ante para cumplir el principio de subsidiaridad.

Ahora bien, aunque es cierto que estos estudios han encontrado que la asignación de recursos públicos a la innovación de cada nivel gubernamental está mediatizada por diferentes factores, también han encontrado que existen factores comunes en todos los programas de los diferentes niveles gubernamentales que asimismo influyen significativamente sobre dicha asignación. Por consiguiente, en dichas condiciones inferir que se cumple el principio de subsidiaridad parece demasiado aventurado.

El objetivo de este estudio es analizar de un modo directo si se aplica el principio de subsidiaridad en la asignación de recursos públicos a la innovación en el seno de la economía española. La metodología empleada es completamente diferente, y más precisa que la empleada en anteriores estudios (el enfoque de adopción).

1. Fundamentos del enfoque de adopción

A continuación se exponen los fundamentos básicos del método propuesto por Arora y Gambardela (1990).

Considérese la existencia de las variables V_1 y V_2 . Así, se asume que cada variable (actividad, recurso, estrategia, programa, etc.) puede tomar el valor 0 o el valor 1, indicando el primer valor que la empresa objeto de análisis no ha implementado esta variable, y el valor 1 que si la ha implementado. En general, cuando dos variables covarian positivamente, el coeficiente de correlación también será

positivo, y, por tanto, podrá afirmarse que hay coexistencia entre ambas variables. Es decir:

Si, $Cov(V_1, V_2) > 0 \longrightarrow$ Coexistencia

No obstante, pueden existir variables no observadas que tienen influencia sobre las variables cuya coexistencia se pretende probar (Athey y Stern, 1998). Por ello, a objeto de conseguir coeficientes de correlación consistentes, y controlar los efectos indeseados de las variables no observadas, Arora y Gambardella (1990) propusieron introducir en el análisis un vector de variables exógenas (Z_i) que tenga influencia en la decisión de adopción de las variables analizadas. El método propuesto por estos autores consiste en regresar las variables a analizar (consideradas de modo no exclusivo) sobre el conjunto de variables exógenas, determinar los correspondientes residuos de regresión y calcular la covarianza de estos residuos. Si la covarianza es positiva y significativa, se asume que las variables coexisten; si la covarianza es negativa y significativa, las variables adoptadas serán sustitutivas. Finalmente, si la covarianza no es significativa, se asume que la relación entre las variables es independiente. Desde un punto de vista formal, el modelo de análisis puede ser presentado del siguiente modo:

$$V_1^{i*} = \alpha_1 Z_i + \epsilon_1^i$$

$$V_2^{i*} = \alpha_2 Z_i + \epsilon_2^i$$

$$E(\epsilon_1) = E(\epsilon_2) = 0, \quad \text{Var}(\epsilon_1) = \text{Var}(\epsilon_2) = 1$$

Si, $Cov(\epsilon_1, \epsilon_2) > 0$, V_1 y V_2 coexisten

Si, $Cov(\epsilon_1, \epsilon_2) < 0$, V_1 y V_2 son variables sustitutivas

Como consecuencia de su simplicidad y escasas restricciones el enfoque de adopción disfruta de elevado predicamento y es, por tanto, profusamente utilizado.

2. Determinantes de las ayudas públicas a la innovación

Para aplicar el enfoque de adopción es necesario previamente definir las variables que, según la literatura sobre innovación, tienen una manifiesta y significativa influencia sobre la probabilidad de que las diferentes agencias

públicas asignen recursos para el fomento de la innovación. Según los enfoques Neoclásico y Neoschumpeteriano los proyectos que tienen mayores probabilidades de que se les asignen recursos públicos serán aquellos que tengan un mayor impacto positivo sobre el bienestar social y una elevada probabilidad de que las inversiones privadas en tales proyectos sean inferiores a las socialmente óptimas.

Al respecto, la literatura sobre innovación considera que la intensidad tecnológica sectorial, la cooperación con otras empresas o instituciones, el nivel de exportaciones y el tamaño de las empresas son variables determinantes que contribuyen a la generación de una estructura productiva competitiva con capacidad de generar elevados salarios y, por ende, incrementar el nivel de vida de la población. Por tanto, cabe esperar que estas variables también influyan en la probabilidad de recibir ayudas públicas a la innovación.

La capacidad de las empresas para generar y explotar técnica y comercialmente nuevas ideas depende de su experiencia acumulada en I+D (Cohen y Levinthal, 1989, 1990). Consecuentemente, cabe esperar que cuánto más complejos tecnológicamente sean los sectores a los que pertenecen las empresas, más elevada será la probabilidad de que las mismas participen en proyectos innovadores y, por tanto, mayor también será la probabilidad de que reciban ayudas públicas a la innovación. Al respecto, hay que tener en cuenta que muchas agencias públicas conceden ayudas a empresas fuertemente establecidas y de alta intensidad tecnológica, en la medida en que esta clase de empresas tienen una elevada probabilidad de alcanzar éxito comercial y/o tecnológico en el desarrollo de sus proyectos innovadores. Esta es la denominada estrategia de promoción de campeones nacionales (Blanes y Busom, 2004).

Por otra parte, Hinlopen (2000) estudió como la concesión de subsidios a la innovación influye en la probabilidad de establecer acuerdos de cooperación en I+D. En general, las empresas cooperan porque esta modalidad de adquisición de conocimiento tecnológico les

permite internalizar las externalidades que los spillovers de I+D generan, lo que contribuye a disminuir la incertidumbre que subyace en toda actividad de I+D. Ahora bien, aunque las empresas han encontrado en la internalización de las externalidades motivos suficientes para establecer acuerdos de cooperación en I+D, es evidente que cada vez en mayor medida diferentes agencias públicas conceden ayudas a la innovación bajo la condicionalidad de que establezcan acuerdos de cooperación en I+D (Acosta y Modrego, 2001; Abramovsky *et al.*, 2009). El objetivo que las agencias públicas persiguen con la concesión de estas ayudas a la innovación condicionadas al establecimiento de acuerdos de cooperación es doble: por un lado, promover la realización de proyectos innovadores con elevada rentabilidad social, y baja rentabilidad privada si no se concedieran estas ayudas públicas; por otro, obligando a la cooperación intentan promover la difusión del conocimiento tecnológico entre diferentes empresas. Sobre este aspecto, Belderbos *et al.* (2004) sugieren que el impacto positivo y significativo de los subsidios públicos sobre la cooperación en I+D procede fundamentalmente de que estos subsidios han sido concedidos bajo la condicionalidad de la cooperación.

En general, la mayor parte de los políticos consideran que las exportaciones ayudan al crecimiento del PIB de los países (Sissoko, 2013) y que las empresas exportadoras tienen mayor productividad, son más grandes y tienen capacidad para soportar mayores salarios que las no exportadoras (Bernard y Jensen, 1999).

Por otra parte, existen estudios que señalan que las actividades de innovación y las actividades de exportación son complementarias (Aw *et al.*, 2011), y que las empresas de mayor intensidad tecnológica exportan más que las empresas de menor intensidad tecnológica (Gemunden, 1991). Por consiguiente, apoyar las actividades de innovación incrementa de modo indirecto la probabilidad de que las empresas exporten (Sissoko, 2013). Por tanto, cabe esperar que las empresas con mayor intensidad exportadora

tengan mayores probabilidades de recibir subsidios públicos a la innovación.

Finalmente, señalar que la relación entre tamaño empresarial y subsidios a la I+D es ambigua. Algunos trabajos han encontrado una relación negativa entre ambas variables (Busom, 2000; Lööf y Heshmati, 2005), mientras que la mayoría de los estudios han constatado la existencia de una relación positiva (Almus y Czarnitzki, 2003; Hussinger, 2008), de acuerdo con la estrategia de apoyo a los grandes campeones nacionales. No obstante, en general, en la literatura prevalece la creencia de que las grandes empresas tienen mayores probabilidades de conseguir las ayudas públicas a la innovación que las diferentes agencias asignan.

3. Metodología del análisis empírico

Para el alcance del objetivo plasmado en el presente artículo el diseño de investigación empleado es el no experimental de carácter bibliográfico; con un tipo de estudio descriptivo.

En este sentido, para analizar las relaciones entre las diferentes agencias gubernamentales se utiliza el enfoque de adopción, estrategia econométrica empleada por primera vez por Arora y Gambardella (1990) para analizar el grado de coexistencia/sustituibilidad de diferentes estrategias de innovación. Mediante el enfoque de adopción se analiza si las concesiones de ayudas públicas a la innovación de las diferentes agencias gubernamentales que operan en el ámbito español tienden a sustituirse mutuamente (es decir, si cuando una agencia concede ayudas públicas, las demás tienden a disminuir su apoyo, y viceversa), coexisten (las agencias actúan en la misma dirección, de modo que cuando unas aumentan sus concesiones las demás también lo hacen, y viceversa) o son mutuamente independientes (no existe un patrón definido respecto de sus correspondientes comportamientos conjuntos).

Los datos que se utilizan en el análisis proceden de la base de datos Panel de Innovación Tecnológica – PITEC - (2010), desarrollada por el Instituto Nacional de

Estadística de España (INE) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), bajo las pautas del Manual de Oslo. Esta base de datos constituye la parte española del panel europeo Community Innovation Survey (CIS). Su objetivo principal es facilitar información estadística sobre las actividades tecnológicas de las empresas, y contribuir de este modo a mejorar las condiciones para la realización de investigaciones científicas en el ámbito de la innovación.

La muestra consta de un total de 12821 empresas. El sector manufacturero está conformado por 5221 empresas, mientras que las manufactureras innovadoras totalizan la cifra de 4311 empresas.

La definición de las variables utilizadas en el estudio empírico es la siguiente:

Variables dependientes

1. *Fondos públicos regionales* (FUNDREG). Su valor es 1 si la empresa recibe fondos públicos procedentes de las agencias regionales españolas de promoción de la innovación. Si no recibe, su valor es 0.
2. *Fondos públicos estatales* (FUNDEST). Su valor es 1 si la empresa recibe fondos públicos procedentes de la agencia nacional española de promoción de la innovación. Si no recibe, su valor es 0.
3. *Fondos públicos de la UE* (FUNDUE). Su valor es 1 si la empresa recibe fondos públicos procedentes de la agencia europea de promoción de la innovación. Si no recibe, su valor es 0.
4. *Programa Marco UE* (FUNDMARC). Su valor es 1 si la empresa recibe fondos públicos procedentes del séptimo Programa Marco. Si no recibe, su valor es 0.
2. *Cooperación con empresas españolas* (COOPESP). Su valor es 1 si la empresa coopera con otras empresas o instituciones públicas españolas. Si no coopera, su valor es 0.
3. *Cooperación con empresas de la UE* (COOPUE). Su valor es 1 si la empresa coopera con otras empresas o instituciones públicas de la UE (no españolas). Si no coopera, su valor es 0.
4. *Cooperación con empresas fuera de la UE* (COOPINT). Su valor es 1 si la empresa coopera con otras empresas o instituciones públicas que no sean españolas ni de la EU. Si no coopera, su valor es 0.
5. *Exportaciones a países de UE* (EXPUE). Relación entre las ventas realizadas a países que pertenecen a la UE (excepto España) y las ventas totales de la empresa.
6. *Exportaciones fuera de la UE* (EXPINT). Relación entre las ventas realizadas a países que no pertenecen a la UE y las ventas totales de la empresa.
7. *Tamaño*. Logaritmo neperiano del número de empleados.

Siguiendo la estrategia econométrica propuesta por Arora y Gambardella (1990), se realiza la regresión de cada una de las variables dependientes sobre el conjunto de variables independientes que tienen alguna clase de influencia sobre la adopción de la concesión de subsidios a la I+D. De estas cuatro regresiones se extraen los correspondientes residuos, con el fin de posteriormente proceder a calcular los coeficientes de correlación entre los mismos.

Sin embargo, al procedimiento propuesto por Arora y Gambardella (1990) es necesario añadirle en este estudio un proceso previo, ya que las regresiones señaladas se realizan con los datos de las empresas manufactureras que innovan, las únicas que potencialmente pueden recibir ayudas públicas a la innovación. Pero al centrarse solamente en las empresas innovadoras es necesario tener en cuenta la probable existencia de sesgos de selección, pues la muestra a utilizar no ha sido seleccionada de modo aleatorio. En econometría este potencial problema ha

Variables independientes

1. *Intensidad tecnológica sectorial* (ITS). De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE - (2003) los sectores manufactureros se dividen en cuatro clases de intensidad tecnológica: Baja (1), Media-Baja (2), Media-Alta (3) y Alta (4).

sido solucionado mediante la denominada corrección de Heckman (1979), aplicable cuando la variable dependiente es continua. Sin embargo, cuando la variable dependiente es binaria, como ocurre en este estudio, se suele utilizar una variante del método de corrección de Heckman, denominada “selección simple con modelo probit (Heckprob)”. Esta estrategia econométrica se realiza en dos etapas y emplea dos ecuaciones:

a) En la primera etapa se utiliza una ecuación de selección. Esta ecuación emplea los datos de la totalidad de las empresas manufactureras (5221 empresas), sean o no empresas innovadoras. La variable dependiente de la ecuación de selección debe considerar si la empresa es o no innovadora (variable de selección), y las variables independientes constituyen un conjunto de variables que tienen alguna clase de influencia sobre la probabilidad de ser empresa innovadora¹. La ecuación de selección se estima por probit.

b) En la segunda etapa se estima la denominada ecuación de interés. Esta ecuación está integrada por las variables cuyos coeficientes de estimación interesa conocer y por la inversa del ratio de Mills, obtenido

en la estimación probit del primer paso. Esta regresión utiliza solamente las empresas innovadoras (4311 empresas). Esta segunda estimación facilita los coeficientes de las variables de interés debidamente corregidos del sesgo de selección que pudiera haber.

4. Resultados y discusión

La tabla I refleja el número de empresas a las que cada agencia de promoción de la innovación les asigna recursos públicos. Al respecto, se constata que tanto la agencia nacional española como el conjunto de las agencias regionales conceden financiación pública a un número similar de empresas. La Agencia Europea y el Séptimo Programa Marco son mucho más selectivas, y financian respectivamente a 147 y 75 empresas. Por sectores de intensidad tecnológica, se constata que todas las agencias prestan una especial atención a las empresas pertenecientes a los sectores de medio-alta intensidad tecnológica. Porcentualmente, salvo la excepción del Programa Marco, las empresas pertenecientes a sectores de alta intensidad tecnológica son las que menos atención reciben, seguidas por las pertenecientes a sectores de baja intensidad tecnológica.

Tabla I
Estadísticos descriptivos

	FUNDREG (943/5221)	FUNDEST (991/5221)	FUNDUE (147/5221)	FUNDMARC (75/5221)
ITS-B	234 (24,8%)	232 (23,4%)	29 (19,7%)	12 (16,0%)
ITS-MB	260 (27,6%)	238 (24,0%)	39 (26,5%)	20 (26,7%)
ITS-MA	356 (37,8%)	376 (37,9%)	57 (38,8%)	30 (40,0%)
ITS-A	93 (9,9%)	145 (14,6%)	22 (15,0%)	13 (17,3%)
COOPEST	522 (55,4%)	588 (59,3%)	107 (72,8%)	61 (81,3%)
COOPUE	204 (21,6%)	262 (26,4%)	65 (44,2%)	43 (57,3%)
COOPINT	76 (8,1%)	98 (9,9%)	21 (14,3%)	15 (20,0%)
EXPUE	23,3 (25,5)	23,7 (24,5)	23,4 (24,7)	24,8 (24,5)
EXPINT	13,1 (19,7)	14,6 (19,9)	15,9 (22,3)	18,2 (22,4)
TAMAÑO	236,9 (707,0)	293,1 (746,3)	331,4 (666,6)	350,3 (642,8)

Número (%): Número de empresas (porcentaje sobre el total de empresas que reciben financiación pública).
Número (Número): Media (Desviación típica).

Fuente: Elaboración propia (2014).

Resulta obvio que las administraciones públicas tratan de asignar sus recursos a “caballo ganador”, cuestión que les garantiza una mayor probabilidad de éxito en sus respectivas asignaciones. Por ello, las empresas pertenecientes a los sectores de baja intensidad tecnológica y alta intensidad tecnológica –en este caso, las incertidumbres técnicas y comerciales de los proyectos son muy elevadas- reciben proporcionalmente muchos menos recursos públicos.

En relación a la cooperación en I+D, queda constatado que el número de empresas que reciben fondos públicos y que cooperan con otras empresas nacionales es bastante mayor que las que cooperan con otras empresas de la UE y con otras empresas internacionales. Asimismo, también queda reflejado que la preferencia por las empresas que cooperan es mayor tanto en la agencia europea como en el Séptimo Programa Marco. Estos datos constituyen un indicio de que la asignación de recursos públicos a la innovación por parte de las autoridades europeas se realiza bajo la exigencia de una

mayor condicionalidad hacia la cooperación con otras empresas o instituciones.

Asimismo, se verifica que el porcentaje medio de las exportaciones intracomunitarias de las empresas subvencionadas por las cuatro agencias analizadas es prácticamente el mismo. En lo que concierne a las exportaciones fuera de la EU, la Agencia Europea y el Programa Marco exhiben un porcentaje medio ligeramente superior a las dos agencias españolas (regional y estatal).

Finalmente, se constata cómo el tamaño medio de las empresas que reciben apoyo público a la innovación es mayor cuanto más distante se encuentre la agencia que asigna los recursos. Al respecto, el tamaño medio de las empresas subvencionadas por las agencias regionales es de 236,9 empleados, mientras que en el Programa Marco es de 350,3 empleados.

En la tabla II se exponen los coeficientes de correlación de los residuos procedentes de las regresiones de cada una de las variables dependientes sobre el conjunto de variables independientes, anteriormente definidas.

Tabla II
Coeficientes de correlación de los residuos de las regresiones

	FUNDREG	FUNDEST	FUNDUE	FUNDMARC
FUNDREG	1			
FUNDEST	0,9934***	1		
FUNDUE	0,4950***	0,5303***	1	
FUNDMARC	0,2701***	0,3084***	0,9683***	1

*** significativo al 1%

Fuente: Elaboración propia (2014).

Los coeficientes de correlación obtenidos son todos positivos y estadísticamente significativos. Por consiguiente, cabe colegir que todas las agencias de promoción de la innovación que asignan recursos públicos en España se mueven en la misma dirección, es decir, que conseguir ayuda pública de cualquiera de las agencias no disminuye la

probabilidad de obtener ayudas públicas de las demás agencias. Dicho en otros términos: las cuatro agencias que operan en España no son sustitutivas (cuando una agencia asigna recursos públicos, las otras agencias se retiran) ni independientes (no existe un patrón definido en sus relaciones). Cabe resaltar, pues, que las cuatro agencias coexisten. Esta

coexistencia significa que la relación entre las cuatro agencias no cumple estrictamente el principio de subsidiaridad.

En cualquier caso, este hallazgo en cierta manera ya había sido pronosticado en la introducción de este artículo. En este sentido, se había señalado que en anteriores estudios siempre se habían encontrado variables significativas comunes que influían en las asignaciones de recursos que realizaban las cuatro agencias. Por tanto, si las agencias toman sus decisiones basándose en algunas variables comunes, es lógico intuir que en un sentido estricto el principio de subsidiaridad no se cumple, ya que en muchos casos estas agencias persiguen indirectamente los mismos objetivos.

Ahora bien, también cumple tener en cuenta que el grado de coexistencia entre las diferentes agencias es muy diferente. Así, existe un muy elevado grado de coexistencia entre la agencia nacional y las agencias regionales, por un lado, y la agencia europea y el Programa Marco, por otro. En estos casos, resulta obvio que cuando las empresas consiguen financiación pública de las agencias regionales tienen muy elevadas probabilidades de conseguir financiación pública de la correspondiente agencia nacional española. Lo mismo ocurre con la agencia europea y el Programa Marco. Todo parece indicar que en las relaciones por pares señaladas el principio de subsidiaridad se encuentra muy alejado de cumplirse.

Sin embargo, aunque el principio de subsidiaridad no se cumple plenamente, la relación entre las agencias regionales y el Programa Marco y la relación entre la agencia nacional española y el Programa Marco es mucho más débil, lo que constituye una indicación de que los objetivos de estas agencias a la hora de asignar recursos públicos tienen un cierto grado de divergencia. También sucede lo mismo, pero con un menor grado de divergencia, en la relación entre las agencias regionales y la agencia europea, por un lado, y la agencia europea y la agencia nacional, por otro.

En resumen, aunque el principio de subsidiaridad nunca el alcanzado de modo pleno, se detecta, sin embargo, se observa una cierta tendencia hacia su satisfacción en las asignaciones de recursos realizadas por las agencias de ámbito europeo (Agencia Europea y Programa Marco) y las agencias españolas (agencia nacional y agencias regionales). Las relaciones de coexistencia entre estos dos grandes bloques son relativamente débiles. Sin embargo, el principio de subsidiaridad parece estar totalmente ausente en las relaciones internas que se establecen dentro de cada uno de los dos grandes bloques analizados (europeo y español): las dos agencias españolas parecen perseguir los mismos objetivos. También ocurre lo mismo con las dos agencias europeas.

5. Conclusiones

En este artículo los resultados empíricos revelan que los cuatro niveles gubernamentales de asignación de recursos públicos para fomento de la innovación no cumplen plenamente el principio de subsidiaridad, aunque su grado de incumplimiento es bastante diferente. Al respecto, es posible distinguir dos grandes bloques. Las dos agencias españolas, por un lado, y las dos agencias europeas, por otro.

Las asignaciones de recursos que llevan a cabo las dos agencias españolas parecen perseguir similares objetivos, por lo que el grado de incumplimiento del principio de subsidiaridad es, en este caso, muy elevado, tal como denota su elevado coeficiente de correlación. También ocurre lo mismo cuando comparamos las asignaciones que realizan las dos agencias europeas.

Sin embargo, cuando se comparan los coeficientes de correlación de las agencias españolas y las agencias europeas se constata que el grado de coexistencia es mucho menor. Ello constituye una clara indicación de que en este caso el principio de subsidiaridad exhibe un nivel de cumplimiento elevado, por lo que cabe deducir que los objetivos que persiguen ambas agencias tienen un notable grado de divergencia.

La lectura política de las concordancias y asimetrías detectadas resulta obvia. En el contexto de las agencias españolas por un lado, y de las agencias europeas por otro, es necesario realizar mayores esfuerzos para que tenga lugar un mayor grado de cumplimiento del principio de subsidiariedad, ya que todo parece indicar que las diferentes agencias regionales españolas y la correspondiente agencia estatal asignan recursos siguiendo similares patrones de decisión. De ahí el elevadísimo grado de coexistencia que tiene lugar entre ambas clases de agencias. Por tanto, parece conveniente que a nivel del Estado español se desarrollen normas y protocolos que induzcan a un mayor grado de cumplimiento del principio de subsidiariedad. Asimismo, otro tanto de lo mismo ocurre entre la agencia europea de fomento de la innovación y el séptimo Programa Marco.

Sin embargo, los resultados revelan que el solapamiento entre las agencias europeas y las agencias españolas es mucho más débil, por lo que cabe intuir que ambas clases de agencias persiguen objetivos relativamente diferenciados. En este caso, tan solo parece necesario acometer pequeños esfuerzos tendentes a lograr una definición más precisa de los objetivos que deben perseguir cada clase de agencia (europeas y españolas).

Notas

¹. Siguiendo a Cassiman y Veugelers (2006), se incluyen cómo variables explicativas el tamaño, la presencia de la empresa en mercados locales, nacionales, europeos e internacionales, la pertenencia a un grupo de empresas, y una serie de barreras a la innovación de naturaleza económica, financiera, tecnológica y otras. Como el sector manufacturero está integrado por muchos subsectores, es necesario controlar la influencia de los mismos sobre la probabilidad de innovar, por ello, en la correspondiente ecuación de selección, también incluimos como variable explicativa un conjunto de variables dummies relacionadas con la pertenencia a cada uno de los correspondientes subsectores

Bibliografía citada

- Abramovsky, Laura; Kremp, Elisabeth; López, Alberto; Schmidt, Tobías y Simpson, Helen (2009). "Understanding Co-operative Innovative Activity: Evidence from Four European Countries". **Economics of Innovation and New Technology**. Vol. 18, No. 3. United Kingdom. Pp. 243-265.
- Acosta, Juan y Modrego, Aurelia (2001). "Public Financing of Cooperative R&D Projects in Spain: the Concerted Projects under the National R&D Plan". **Research Policy**. Vol. 30, No. 4. Netherlands. Pp. 625-641.
- Almus, Matthias y Czarnitzki, Dirk (2003). "The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities". **Journal of Business and Economic Statistics**. Vol. 21, No. 2. United States. Pp. 226-236.
- Altuzarra, Amaia (2010). "Public Funding for Innovation at Different Levels of Government: An Analysis of Spanish Manufacturing". **European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences**. Vol. 20. United Kingdom. Pp. 94-105.
- Arora, Ashish y Gambardella, Alfonso (1990). "Complementarity and External Linkages: The Strategies of the Large Firms in Biotechnology". **Journal of Industrial Economics**. Vol. 38, No. 4. United Kingdom. Pp. 361-379.
- Athey, Susan y Stern, Scott (1998). An Empirical Framework for Testing Theories about Complementarity in Organizational Design. **NBER Working Paper. No. 6600**. United Kingdom. Cambridge, MA.
- Aw, Bee Yan; Roberts, Mark J. y Xu, Daniel Yi (2011). "R&D Investment, Exporting, and Productivity Dynamics". **American Economic Review**. Vol. 101, No. 4. United States. Pp. 1312-1344.

- Belderbos, Rene; Carree, Martin; Diederer, Bert; Lokshin, Boris y Veugelers, Reinhilde (2004). "Heterogeneity in R&D Cooperation Strategies". **International Journal of Industrial Organization**. Vol. 22, No. 8/9. United States. Pp. 1237-1263.
- Bernard, Andrew B. y Jensen, Bradford J. (1999). "Exceptional Exporter Performance: Cause, Effect, or Both?". **Journal of International Economics**. Vol. 47, No. 1. Netherlands. Pp. 1-25.
- Blanes, José Vicente y Busom, Isabel (2004). "Who Participates in R&D Subsidy Programs? The Case of Spanish Manufacturing Firms". **Research Policy**. Vol. 33, No. 10. Netherlands. Pp. 1459-1476.
- Busom, Isabel (2000). "An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies". **Economics of Innovation and New Technology**. Vol. 9, No. 2. United Kingdom. Pp. 111-148.
- Busom, Isabel y Fernández-Ribas, Andrea (2007). Do R&D Programs of Different Government Levels Overlap in the European Union? **Instituto de Estudios Fiscales**. P.T.N. 29/07. España. Madrid.
- Capron, Henri y Cincera, Michele, (2000). "Exploring the Spillover Impact on Productivity of Worldwide Manufacturing Firms". En: Encaoua, David; Hall, Bronwyn H.; Laisney, François y Mairesse, Jacques (Eds.). **The Economics and Econometrics of Innovation**. Boston. United States. Kluwer Academic Publishers, Pp. 543-566.
- Cassiman, Bruno y Veugelers, Reinhilde (2006). "In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition". **Management Science**. Vol. 52, No. 1. United States. Pp. 68-82.
- Cohen, Wesley y Levinthal, Daniel (1989). "Innovation and Learning: the Two Faces of R&D". **The Economic Journal**. Vol. 99, No. 397. United States. Pp. 569-596.
- Cohen, Wesley y Levinthal, Daniel (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation". **Administrative Science Quarterly**. Vol. 35, No. 1. United States. Pp. 128-152.
- Ederveen, Sjeff; Gelauff, George y Pelkmans, Jacques (2006). "Assessing Subsidiarity". En: Gelauff, George, Grilo, Isabel y Lejour, Arjan (Eds.). **Subsidiarity and Economic Reform in Europe**. Springer. Pp. 19-40.
- European Commission (2011). **Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union**. Luxembourg. Publications Office of the European Union.
- Fernández-Ribas, Andrea (2009). "Public Support to Private Innovation in Multi-Level Governance Systems: An Empirical Investigation". **Science and Public Policy**. Vol. 36, No. 6. United Kingdom. Pp. 457-467.
- García-Quevedo, José (2004). "Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence". **Kyklos**. Vol. 57, No. 1. United Kingdom. Pp. 87-102.
- Gemunden, Hans Georg (1991). Success Factors of Export Marketing: A Meta-Analytic Critique of Empirical Studies. En: Paliwoda, Stanley J. (Ed.). **New Perspectives on International Marketing**. United Kingdom. Pp. 33-62.
- Guisado-González, Manuel; Guisado-Tato, Manuel y Vila-Alonso, Mercedes (2013). "Using Public Aid Programs to Finance Innovation in Multi-Level Governance Systems". **Transylvanian Review of Administrative Sciences**. Vol. 9. No. 38. Romania. Pp. 61-78.

- Heckman, James (1979). "Sample Selection Bias as a Specification Error". **Econometrica**. Vol. 47, No. 1. United Kingdom. Pp. 153-161.
- Hinloopen, Jeroen (2000). "More on Subsidizing Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers". **Journal of Economics**. Vol. 72, No. 3. Austria. Pp. 295-308.
- Hussinger, Katrin (2008). "R&D and Subsidies at the Firm Level: An Application of Parametric and Semi-Parametric Two-Step Selection Models". **Journal of Applied Econometrics**. Vol. 23, No. 6. United Kingdom. Pp. 729-747.
- Kaiser, Ulrich (2006). "Private R&D and Public Subsidies: Microeconomic Evidence from Denmark". **Danish Journal of Economics**. Vol. 144, No. 1. Denmark. Pp. 1-17.
- Keller, Wolfgang (2004). "International Technology Diffusion". **Journal of Economic Literature**. Vol. 42, No. 3. United States. Pp. 752-782.
- Lach, Saul (2002). "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private RD? Evidence from Israel". **Journal of Industrial Economics**. Vol. 50, No. 4. United Kingdom. Pp. 369-390.
- Laranja, Manuel; Uyarra, Elvira y Flanagan, Kieron (2008). "Polices for Science, Technology and Innovation: Translating Rationales into Regional Policies in a Multi-Level Setting". **Research Policy**. Vol. 37, No. 5. Netherlands. Pp. 823-835.
- Lööf, Hans y Heshmati, Almas (2005). The Impact of Public Funding on Private R&D Investment. New Evidence from a Firm Level Innovation Study. **CESIS. Working paper 06**. Sweden.
- McKelvie, Alexander y Wiklund, Johan (2010). "Advancing Firm Growth Research: A Focus on Growth Mode Instead of Growth Rate". **Entrepreneurship: Theory and Practice**. Vol. 34, No. 2. United States. Pp. 261-288.
- Oates, Wallace E. (Ed.) (1998). **The Economics of Fiscal Federalism and Local Finance**. Cheltenham. United Kingdom. Edward Elgar.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE - (2003). **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard**. París, OECD Publications Service.
- Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) (2010). **Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)**. Madrid. España.
- Sissoko, Aminata (2013). R&D Subsidies and Firm-Level Productivity: Evidence from France. **Discussion Paper 2011-2**, Institut de Recherches Économiques et Sociales de l'Université Catholique de Louvain, Belgium.
- Van Der Horst, Albert; Lejour, Arjan y Straathof, Bas (2006). Innovation Policy: Europe or the Member States? **CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis**. No. 132. Netherlands.