

LAS AYUDAS PÚBLICAS A LA INNOVACIÓN: INCENTIVOS PARA LA COLABORACIÓN ENTRE EMPRESAS

José Antonio Belso-Martínez

María José López-Sánchez

Mariola Sánchez-Romero

 **UNIVERSITAS**
Miguel Hernández
Càtedra de Transformació
del Model Econòmic

 Xarxa
Càtedres de
**Transformació
del Model Econòmic**

 **GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Hisenda
i Model Econòmic

 **UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA**

 **UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA**

 **Universitat d'Alacant**
Universidad de Alicante

 **UNIVERSITAT
JAUME I**

 **UNIVERSITAS**
Miguel Hernández

1. La innovación como necesidad

Para las empresas, y en muchos otros sistemas organizativos, la necesidad de innovar se vuelve algo esencial y muy importante en un mundo tan competitivo e internacionalizado. La innovación es la canalización de la creatividad para producir una idea y/o un producto creativo que las personas pueden y desean producir (Sternberg, Pretz y Kaufman, 2003). Y es la misma innovación, la que permite alcanzar ventajas competitivas, hecho diferencial que puede permitir a las empresas ganar clientes y cuota de mercado. La figura 1 nos muestra los tipos de innovación recogidos en el Manual de Oslo de la OECD (2005) que abarcan una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas.

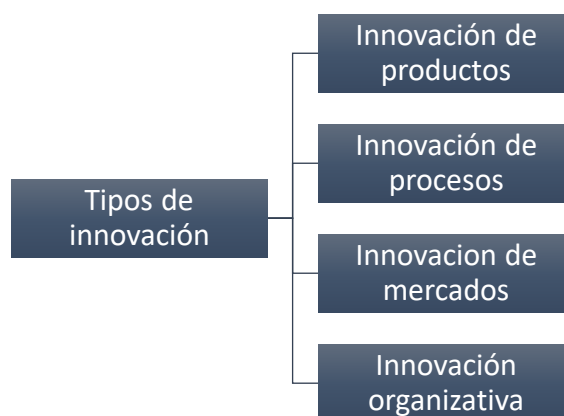


Figura 1: Tipos de innovación. Manual de Oslo. OECD (2005).

Partiendo de la relevancia del proceso innovador y las implicaciones para el tejido empresarial, los esfuerzos dirigidos a conseguir una innovación de calidad y que permitan ganar competitividad y ventajas competitivas deberían de ser primordiales en los objetivos de las empresas. La innovación permite el progreso de muchos sectores económicos, y, por tanto, revierte en las economías de los países permitiendo el desarrollo de los mismos y un mayor bienestar general.

En España, el último dato registrado disponible en el INE del gasto en I+D fue de 15.572 millones de euros en 2019, representando un 1,25% del PIB, que además supone un aumento del 4,2% respecto al año 2018.¹ Dicho dato es poco

¹ Estadística sobre actividades de I+D. Año 2019 (INE). Enlace: https://www.ine.es/prensa/imasd_2019.pdf

relevante si comparamos con los datos de gasto en I+D sobre el PIB con otros países europeos, como se puede ver en la figura 2.

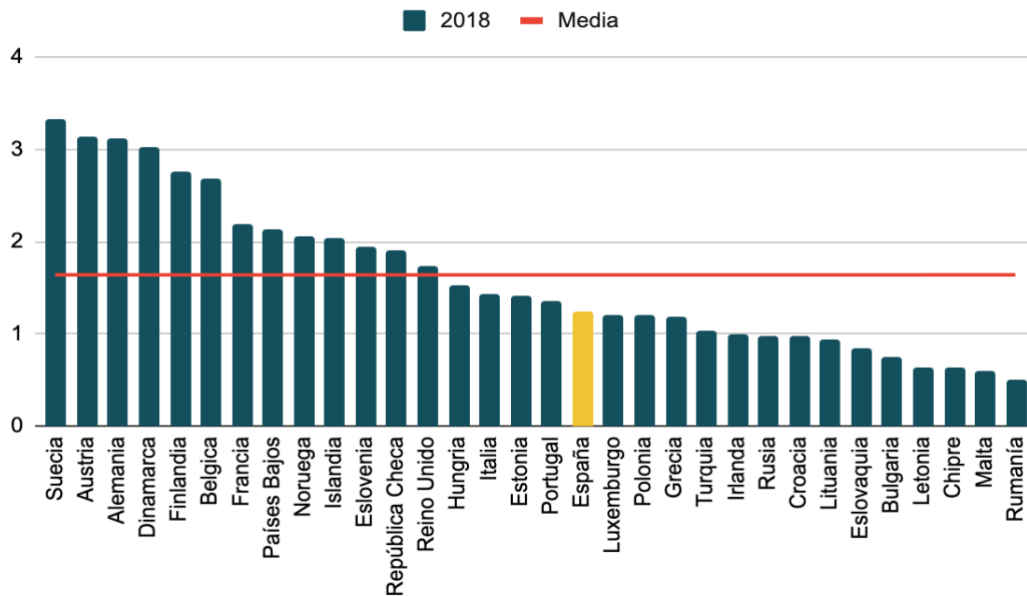


Figura 2: Gasto en I+D interna (% PIB) por país. Fuente: Eurostat.

El dato en España viene representado en la barra amarilla. La línea horizontal roja, representa la media de gasto en I+D interna (% PIB) para los países en Europa situada en 1,64%.² Fácilmente, podemos comprobar que hay muchos países europeos por debajo de la media (19 países), incluyendo a España, lo que señala claramente que queda mucho por hacer.

En la práctica, a nivel micro, las actividades en I+D resultan costosas, que da como resultado que las empresas destinen menos recursos económicos a estas actividades de lo que se consideraría óptimo económicamente. Esto hace que se produzca una subinversión en I+D, y, por tanto, representa un posible **fallo de mercado**. Es justamente la existencia de esas deficiencias de inversión, lo que justifica que las administraciones públicas a todos los niveles gubernamentales, diseñen diversas políticas para incentivar esta actividad, en forma de ayudas o subvenciones de diferente naturaleza (Arrow, 1962; Busom i

² Datos para Europa, excepto Suiza.

Piquer et al. 2015). ***Tan necesarias son las políticas de I+D como la evaluación de los resultados y efectos derivados de esas políticas en las empresas.***

Los efectos de las políticas de innovación en las empresas se han estudiado desde diferentes perspectivas. En la literatura, la evaluación de las políticas de innovación y sus efectos se han centrado en diferentes *efectos de adicionalidad*, (*additionality effects*): i) la medición de los efectos en forma de *“input-output additionality”*, es decir, las repercusiones finales en los resultados de las empresas (output) (Radidic et al. 2015) y la cantidad adicional de recursos invertidos en el proceso innovador en las empresas (input) (Alecke et al. 2012), y ii) el impacto de las políticas en el comportamiento de las empresas, *“behavioural additionality”* (Clarysse et al. 2009). Pero también otras formas de evaluar los efectos de las políticas públicas de I+D ha sido a través de: i) los efectos multiplicadores de las subvenciones a la I+D sobre el importe total del gasto en I+D realizado por la/s empresa/s (González y Pazó, 2008) y ii) la existencia de un efecto expulsión *“crowding-out effect”*, donde la financiación pública sustituye a los fondos privados destinados a la I+D en las empresas (Cerulli, 2010).

En nuestro trabajo, nos centramos en las políticas regionales destinadas a impulsar la innovación en agentes o empresas que se encuentran co-localizadas en un entorno concreto, clúster o distrito industrial. Los *clústeres* presentan una característica importante en cuanto a la innovación: **la ubicación es importante para la creación de conocimiento, el aprendizaje interactivo y la innovación** (Audretsch y Feldman 1996, Gertler 2003, Bathelt et al. 2004) permitiendo el flujo de conocimiento gracias a las diferentes redes o enlaces derivados de las interacciones entre las empresas (Markusen, 2003). *La decisión de localizarse geográficamente cerca permite a las empresas salir ganando*. Sin embargo, en los clústeres se dan también **fallos de red “network failures”**, que es debido a la existencia de niveles insuficientes de interacción, limitando el intercambio de conocimiento necesario para innovar (Woolthuis, et al. 2005). Por tanto, los clústeres son el objetivo de muchas políticas de innovación regionales para corregir esas posibles ineficiencias e incrementar la innovación local.

Teniendo esto en cuenta, el objetivo es evaluar las políticas regionales de innovación diseñadas para fomentar la innovación en el comportamiento en red de las empresas. Nos enfocamos en los subsidios otorgados para intensificar las actividades internas de I+D a nivel de empresa y evaluar cómo moldean el comportamiento de las redes de conocimiento local.

2. Políticas de I+D colaborativas vs. Políticas de I+D no colaborativas

Podemos identificar diferentes políticas para impulsar la innovación en las empresas: políticas de I+D internas y políticas de I+D colaborativas. En un principio, los objetivos que persiguen dichas políticas son diferentes y los efectos resultantes pueden variar. La tabla 1 presenta las principales características.

	POLÍTICAS DIRECTAS		POLÍTICAS INDIRECTAS
	Políticas I+D internas	Políticas I+D colaborativas	
Efecto principal esperado	Incremento de los gastos de I+D internos	Fomentar alianzas y relaciones que fomenten el intercambio de conocimientos.	Crear un contexto adecuado para las interacciones entre empresas e instituciones
Tipo de fallo a corregir	Mercado	Mercado; Fallo de Red	Mercado; Fallo de Red
Principal adicionalidad	Input-output	Behavioural	Behavioural
Nivel de intervención	Empresa	Red	Cluster
Role del Cluster	No considerado directamente.	Reforzar el papel en el establecimiento de conexiones locales y no locales.	

Tabla 1: Políticas de innovación a nivel regional. Fuente: elaboración de los autores.

Las políticas directas de I+D tienen como objetivo principal un aumento del gasto interno en I+D en las empresas. En el caso de subvenciones dirigidas a nivel empresa, I+D internas, la falla principal que intentan corregir es la de mercado. Los efectos finales ocasionados son los “input-output additionality”. Por otro lado, las políticas de I+D colaborativas persiguen estimular la cooperación y la asociación entre empresas y otras instituciones del clúster (Caloffi et al. 2018). Luego, estas políticas intentan corregir las dos fallas comentadas anteriormente: fallos de mercado y también fallos de red. En este caso, esta política puede evaluarse teniendo en cuenta el efecto final en el comportamiento de las empresas, por ejemplo, la propensión a innovar, efectos sobre el número de proyectos de innovación abandonados o retrasados, etc. Adicionalmente,

podemos encontrar la posibilidad de políticas indirectas a la I+D, las cuales, enfocadas en un contexto de aglomeración de empresas, persiguen fomentar las interacciones entre empresas y organizaciones. Estas políticas refuerzan la transmisión del conocimiento y el desarrollo local o regional en conjunto, y sobre todo permiten crear un cambio significativo en el comportamiento de las empresas. Por tanto, las diferentes políticas buscan un mismo objetivo. Sin embargo, no son muchos los estudios que se han centrado en el estudio de los posibles efectos indirectos en las subvenciones de I+D.

3. Nuestra investigación: ¿cómo pueden las políticas de I+D no colaborativas generar efectos de red en los clústeres?

Nuestra pregunta de investigación arranca con la idea de que las políticas dirigidas a la I+D no sólo permiten un mayor gasto interno de I+D, sino que pueden permitir la creación de nuevas capacidades y rutinas que llevan a una mayor participación de las empresas en redes externas de conocimiento dentro del clúster. En otras palabras, las empresas a medida que van aprendiendo de las inversiones internas de I+D, también son capaces de desarrollar sus habilidades para comprender y explotar conocimiento externo dentro del clúster. Ese desarrollo de habilidades y de aprovechamiento de las empresas, podemos encuadrarlo dentro de un efecto adicionalidad comentado anteriormente y ligado al comportamiento de las empresas, la *behavioral additionality*.

Por tanto, **nuestra pregunta de investigación busca contrastar la siguiente hipótesis:** “Dentro de un clúster, los subsidios de I+D pueden tener un efecto indirecto e inesperado en el comportamiento de las empresas, que hacen que tengan un mayor incentivo a colaborar con otras empresas”.

3.1 Social Network Analysis (SNA).

Para contrastar nuestra hipótesis, nos basamos en una herramienta avanzada, análisis de redes sociales, (Social Network Analysis, SNA), que nos permite analizar la formación y evolución de redes como resultado del análisis coste-beneficio de los actores (empresas) que estratégicamente deciden establecer o mantener relaciones existentes.³ En nuestro caso concreto, su potencialidad reside en que nos permite avanzar en la comprensión de los impactos en la

³ El análisis de redes sociales (SNA) es el proceso de investigación de estructuras sociales mediante el uso de redes y teoría de grafos (Otte y Rousseau,2002).

estructura y en la construcción de redes de los subsidios a la I+D (Vonortas 2013, Monte et al. 2014, Töpfer et al. 2019).

3.2 Recogida de datos

Para testear nuestra hipótesis, empleamos datos empresariales recogidos en el clúster de Biotecnología de Alicante a finales de 2013. La Asociación Empresarial de Biotecnología de Alicante (AEBA) recoge información variada sobre el clúster.⁴ Asimismo, encontramos que las empresas de AEBA están distribuidas en 4 sectores: salud, agricultura, ganadería y forestal, industrial y marina y acuicultura.

Para contrastar empíricamente nuestra pregunta de investigación, probamos los efectos de red inducidos por las políticas de I+D+i orquestadas por el IVACE (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial) en las empresas del clúster, a nivel interno. Las dos líneas principales que perseguían las subvenciones, dentro del programa de investigación y desarrollo tecnológico para las pymes, eran: a) Subvenciones para aumentar la capacidad de empresas para realizar actividades de I + D facilitando la contratación de empleados altamente cualificados; b) Subvenciones para fomentar el desarrollo de proyectos de I+D+i llevados a cabo por pymes con el objetivo de impulsar y promover las actividades de I + D lideradas por empresas y apoyar la creación de empresas innovadoras.

Para la recogida de los datos, se realizaron entrevistas con directivos, empresarios y académicos en una fase preliminar. Con esa información, se realizó más tarde un cuestionario que nos permitió obtener información adicional. Finalmente, se realizaron las entrevistas finales y se obtuvo información sobre características de las empresas, patrones de innovación, relaciones inter-organizacionales y resultados de las mismas.

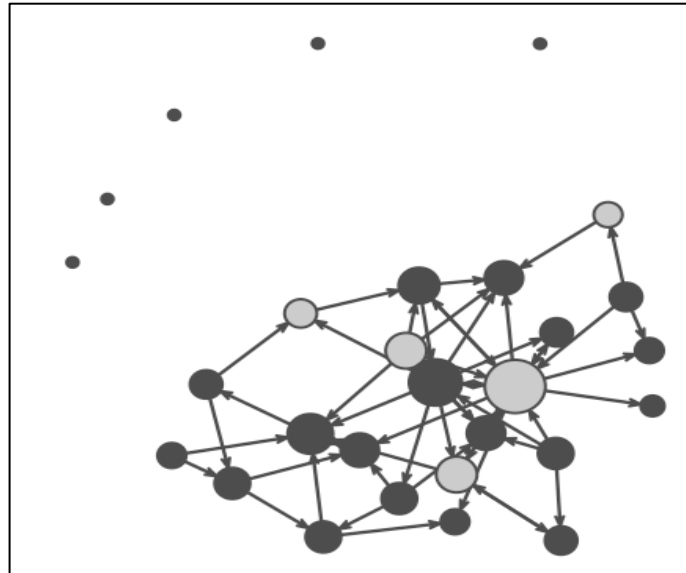
El número total de empresas identificadas y que contestaron al cuestionario fueron 28, representado el 90% del total de las posibles en el clúster de biotecnología durante 2013.

3.3 La estructura de red y estadísticos descriptivos de la muestra

Utilizando datos relacionales, construimos la red tecnológica de conocimiento del clúster de Biotecnología de Alicante. Para ello, la información de las 28 empresas fue usada para construir una matriz cuadrada, donde las celdas toman valor 1 si la empresa i preguntó por conocimiento tecnológico a la empresa j , y toma valor

⁴ Para más información sobre el clúster: <http://aebabiotecnologia.es/>

0, en otro caso. Esa información permitió construir una estructura de red binaria dirigidas, con 28 nodos y 55 enlaces o aristas. La figura 1 representa la estructura la red local del cluster de biotecnología de Alicante.



Fuente: Datos del autor. El tamaño de los nodos es proporcional a los valores de grado

En esta estructura, los actores (cada empresa) comparte conocimiento con otros 2 actores (empresas), la distancia entre empresas es pequeña y 5 empresas permanecen aisladas. Además, en esta estructura informal el 20% de las empresas que recibieron subsidios a la I+D están representadas en gris claro en la figura 1.

A continuación, exponential random graph models (ERGMs) son usados para incorporar propiedades a la estructura de la red, atributos de los miembros y los atributos relacionales para explicar diferencias entre la red observada y una red aleatoria en la formación de enlaces. En concreto, ERGMs explican la influencia de rasgos a nivel de nodos (tamaño de las empresas), diadas (proximidad geográfica, proximidad cognitiva) y red (densidad, grado de distribución, triadas) en la creación de enlaces.

3.4 Resultados

Nuestros resultados muestran las siguientes conclusiones:

- Las empresas con una subvención pública que apoya su innovación tienden a realizar más conexiones o enlaces con otras empresas en el

clúster. Por tanto, la promoción de políticas a la I+D no colaborativas inducen sinergias a través de la creación de enlaces colaborativos que pueden complementar los esfuerzos internos en la creación de conocimiento.

- El tamaño de las empresas y los enlaces no locales de las mismas (las conexiones de empresas dentro del clúster con otras fuera de él) afectan a la posibilidad de formación de conexiones o enlaces, lo que puede resultar en el nacimiento de asimetrías e interferencias para la posible circulación de conocimiento a nivel local. Por otro lado, las empresas grandes presentan una mayor probabilidad de realizar conexiones en la red.
- La distancia geográfica entre las empresas supone una barrera en la creación de enlaces en la red, en línea con otros resultados empíricos previos.

Para concluir, observamos que ***las empresas subvencionadas modifican su comportamiento en red en clústeres***. Sin embargo, lo que hace que nuestros resultados sean atractivos es que nuestras empresas recibieron apoyo público para la I+D no colaborativa. Entonces, de acuerdo con las expectativas teóricas de nuestra investigación, los subsidios para el desarrollo de I+D a nivel de empresa inducen cambios en el comportamiento de las redes de empresas agrupadas. Luego, nuestro resultado tiene implicaciones importantes para el diseño de políticas dirigidas a subsidiar la I+D. *En concreto, el efecto secundario derivados de los cambios de comportamiento de las empresas debe tenerse en cuenta al evaluar los resultados de las políticas.*

Referencias

- Alecke, B., Mitze, T., Reinkowski, J., and Untiedt, G., 2012. Does Firm Size make a Difference? Analysing the Effectiveness of R&D Subsidies in East Germany. *German Economic Review*, 13 (2), 174–195.
- Arrow, K.J., 1962. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In *Readings in industrial economics* (pp. 219-236). Palgrave, London.
- Audretsch, D.B.; and Feldman, M., 1996a. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Association*, 86 (3), 630–640.
- Bathelt, H., Malmberg, A., and Maskell, P., 2004. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28 (1), 31–56.
- Busom i Piquer, I., Corchuelo Martínez-Azúa, B., and Martínez Ros, E., 2015. ¿Todos los caminos llevan a Roma? Incentivos fiscales, ayudas directas y la inversión empresarial en I+D. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (88), 262–281.
- Caloffi, A., Mariani, M., Rossi, F., and Russo, M., 2018. A comparative evaluation of regional subsidies for collaborative and individual R&D in small and medium-sized enterprises. *Research Policy*, 47 (8), 1437–1447.
- Clarysse, B., Wright, M., and Mustar, P., 2009. Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38 (10), 1517–1533.
- Cerulli, G., 2010. Modelling and Measuring the Effect of Public Subsidies on Business R&D: A Critical Review of the Econometric Literature. *Economic Record*, 86 (274), 421-449.
- Gertler, M.S., 2003. Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, 3 (1), 75–99.
- González, X. and Pazó, C., 2008. Do public subsidies stimulate private R&D spending? *Research Policy*, 37 (3), 371–389.
- OECD/European Communities (2005): *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3d. ed., OECD/EC
- Markusen, A., 2003. Fuzzy Concepts, Scanty Evidence, Policy Distance: The Case for Rigour and Policy Relevance in Critical Regional Studies. *Regional Studies*, 37 (6–7), 701–717.
- Monte, A. Del, Cucco, I., and Ardivino, O., 2014. The evaluation of policies towards innovative networks and social network analysis *Network-Based Policies and innovation networks*, (October), 22–25
- Otte, E., & Rousseau, R. (2002). Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of information Science*, 28(6), 441-453.
- Radicic, D., Pugh, G., Hollanders, H., Wintjes, R., and Fairburn, J., 2015. The impact of innovation support programs on small and medium enterprises innovation in traditional manufacturing industries: An evaluation for seven European Union regions. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 34 (8), 1425–1452.

- Sternberg, R. J., Pretz, J. E., & Kaufman, J. C. (2003). Types of innovations. *The international handbook on innovation*, 158-169.
- Töpfer, S., Cantner, U., and Graf, H., 2019. Structural dynamics of innovation networks in German Leading-Edge Clusters. *Journal of Technology Transfer*, 44 (6), 1816–1839.
- Vonortas, N.S., 2013. Social networks in R&D program evaluation. *The Journal of Technology Transfer*, 38 (5), 577–606.

