



Universidad de
San Andrés

Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Maestría en Economía

***Impacto del Financiamiento Público a la Innovación en
las Empresas Argentinas***

Ayelén BUYATTI

DNI 34390329

Mentor: Christian RUZZIER

Buenos Aires

26 de agosto, 2019

Tesis de Maestría en Economía de

Ayelén BUYATTI

“Impacto del Financiamiento Público a la Innovación en las Empresas Argentinas”

Resumen

En el presente trabajo se ha evaluado el efecto de la financiación pública a la innovación en los resultados de innovaciones de producto y/o procesos, las ventas de productos innovadores, el gasto privado en I+D y la productividad laboral. Para la realización del trabajo se utilizó la base de datos de corte transversal que surge de la ENDEI. La metodología utilizada para la evaluación de impacto fue el método de Propensity Score Matching.

Los resultados confirmaron la hipótesis de que la financiación pública a la innovación incrementa la actividad innovadora de las empresas y mejora sus resultados de innovación. Sin embargo, no se halló un efecto significativo en la productividad. Es posible que se necesite observar el comportamiento de las empresas en los períodos siguientes a la asignación de la financiación pública para observar mejoras en el desempeño en términos de productividad laboral. Esto plantea la necesidad de que se realicen más iniciativas de generación de datos (encuestas, estadísticas, etc) y que las mismas se sostengan en el tiempo.

La medición de la efectividad de las políticas públicas es muy importante para la construcción de instituciones de calidad y para la mejora continua en la gestión pública.

Palabras clave: Innovación, Financiación Pública, Políticas Públicas, Argentina

“The impact of public support for innovation in Argentine firms”

Abstract

This paper evaluates the effects of public funding on companies' innovation expenditures and performance as well as on labor productivity. It is based on cross-section data from the ENDEI survey. The impact assessment is approached by the Propensity Score Matching method.

The results provide additional evidence that support the hypothesis that public funding for innovation increases firms' innovative activity and improve their innovation performance. However, no significant effects on productivity are found, possibly due to the limits of the cross-section database that impede to perceive medium-term effects.

This raises the need for more data generation initiatives (surveys, statistics, etc.), with panel-data sustained over time.

The measurement of the effectiveness of public policies is highly relevant for the construction of quality institutions and for continuous improvement in public management.

Keywords: Innovation, Public funding, Public Policies, Argentina

Códigos JEL: O31, O32, O38, O54, L53

Índice

Introducción.....	5
Evidencia previa.....	6
Metodología	13
Resultados	18
Conclusiones.....	23
Bibliografía.....	25



Universidad de
San Andrés

Introducción

El creciente protagonismo de la innovación y el conocimiento como determinantes del crecimiento de los países ha incrementado el interés en las políticas públicas de apoyo a la innovación privada (Aschhoff, 2009; Busom, 2000).

En este contexto, tanto los países desarrollados como los emergentes han tendido a destinar mayores recursos hacia la promoción activa de las actividades de innovación (Aschhoff, 2009; Castro y Jorrat, 2013). Los formuladores de políticas adoptaron la innovación como medio para lograr tasas de crecimiento más altas y sostenibles y, en consecuencia, los gobiernos introdujeron una variedad de instrumentos de políticas para promover la innovación privada, incluidos subsidios públicos (subvenciones y / o préstamos de bajo interés) para incentivar a las empresas privadas a realizar investigación y desarrollo (I + D) (Dimos y Pugh, 2016).

En América Latina se ha buscado cada vez más impulsar la inversión en I+D+I en los últimos 25 años y han aparecido programas públicos de promoción de la misma (Castro y Jorrat, 2013). Sin embargo, este esfuerzo ha abordado una brecha tecnológica persistente y creciente de los países de América Latina con las economías desarrolladas y, en algunos casos, con otras economías emergentes de rápido crecimiento (Crespi et al., 2015).

En Argentina, la inversión en Investigación y Desarrollo respecto del PIB está muy por debajo de la de los países desarrollados, líderes en innovación, e incluso es baja en comparación con algunos países en desarrollo. Esto se relaciona, en gran parte, con una estructura empresarial conformada en su mayoría por PYMES, con escasa capacidad de financiar inversiones asociadas a altos riesgos, sumado a un mercado crediticio muy poco desarrollado, lo cual pone de manifiesto la importancia de políticas públicas que impulsen actividades de innovación en las empresas.

Sin embargo, en un contexto de crecientes restricciones fiscales se ha intensificado el debate respecto de si los países en desarrollo deben invertir fuertemente en I+D y respecto de la eficiencia de estos incentivos (Figal Garone y Maffioli, 2016; Castro y Jorrat, 2013; Lerena et al., 2017). Asimismo, existe un fuerte escepticismo en América Latina acerca de la efectividad de las políticas de innovación, lo cual hace muy relevante la evaluación de impacto (Figal Garone y Maffioli, 2016).

La motivación de este trabajo es contribuir a ese debate aportando evidencia científica respecto de la eficiencia de dicho gasto.

A partir de la revisión de la literatura, se observó que los resultados no son del todo concluyentes en cuanto a los efectos del financiamiento público en las actividades privadas de innovación, pero la mayoría de los estudios tienden a rechazar la hipótesis de desplazamiento total de la inversión privada en innovación por los subsidios públicos (Crespi et al., 2015).

Este trabajo tiene como objetivo contribuir a la literatura que estudia el efecto de las políticas públicas de financiamiento a la Innovación en las empresas argentinas.

La hipótesis por contrastar es que las políticas públicas de innovación tienen un impacto positivo en el comportamiento innovador de las empresas en Argentina y, por lo tanto, los apoyos públicos financieros a la innovación generan mayores inversiones privadas en I+D, luego incrementan la innovación de producto y proceso, y finalmente, tienen un impacto positivo en la productividad de las empresas.

Para la realización del trabajo se utilizó la base de datos de corte transversal que surge de la Encuesta de Empleo y Dinámica de Innovación (ENDEI). La estrategia metodológica utilizada para la evaluación de impacto es el Propensity Score Matching.

En la siguiente sección se realizará una revisión de los estudios más relevantes que miran el impacto de los subsidios a la I+D. Luego se detallará la metodología a seguir para estudiar el impacto de las ayudas públicas a la innovación en la actividad innovadora de las empresas. Más adelante se desarrollarán los resultados obtenidos a partir del modelo planteado y finalmente, en la última sección, se presentan las conclusiones.

Evidencia previa

En muchos países (principalmente, en los económicamente más desarrollados) los gobiernos destinan gran cantidad de fondos públicos para apoyar proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) de empresas privadas mediante subsidios o subvenciones, compras públicas, préstamos y otros instrumentos como créditos fiscales de I + D (Aschhoff, 2009) con el fin de incrementar el esfuerzo innovador de las empresas,

incorporar más empresas innovadoras y generar cambios en el comportamiento de las empresas con la innovación (Molero, 2015). En América Latina en general, han aparecido programas de promoción de la inversión en I+D+I, de forma creciente, a partir de mediados de la década del 90 (Castro y Jorrot, 2013). Sin embargo, aunque la región ha hecho notables progresos en este sentido, esto no ha sido suficiente para desatar un proceso de convergencia en materia de productividad. Actualmente, la brecha de inversión en innovación del sector privado entre América Latina y el Caribe y los países desarrollados o las economías emergentes exitosas es más grande de lo que era hace 20 años (Crespi et al., 2014).

En Argentina, la inversión en I+D sobre el PIB es 0,53% (2016)¹, lo cual se encuentra en línea con el resto de los países de Latinoamérica, pero está muy por debajo de los países desarrollados, líderes en innovación (EEUU 2,79%, Suecia 3,33%, Israel 4,55%)². En particular, la inversión privada en I+D es muy reducida, ya que la estructura empresarial argentina se conforma en gran parte por pequeñas y medianas empresas, con una fuerte cultura de aversión al riesgo. Asimismo, el mercado de créditos de Argentina es muy limitado y de difícil acceso para pequeñas empresas. Todo esto pone de relieve la importancia de políticas públicas que impulsen actividades de innovación en las empresas.

Estas políticas públicas se justifican en gran medida (desde una visión neoclásica de la economía) en las fallas de mercado que consisten en la incapacidad de las empresas para apropiarse de todos los beneficios de la inversión en I+D y en la alta incertidumbre sobre los resultados del esfuerzo innovador, lo cual genera una subinversión respecto de la socialmente óptima (Roper y Hewitt-Dundas, 2016). Otro fundamento para dichas políticas públicas (desde una perspectiva evolucionista) es la concepción de la innovación como un proceso sistémico que se construye a partir de la interacción entre distintos actores que incrementan su conocimiento a través de los flujos de información (Milesi, Petelski y Verre, 2017).

El criterio de "adicionalidad" de las políticas públicas, se utiliza en la literatura para la medición de las mismas. Implica que el apoyo público estimula actividad de innovación adicional y que la actividad de innovación adicional, a su vez, conducirá a mayores

¹Fuente: OECD Science, Technology and R&D Statistics: Main Science and Technology Indicators

²Fuente: OECD, 2017

efectos secundarios de la innovación de lo que hubiera ocurrido en ausencia de apoyo público (Roper Hewitt-Dundas, 2016). La adicionalidad se suele medir en términos de los recursos de las empresas (adicionalidad de input) y los resultados de la innovación (adicionalidad de output). También existe la perspectiva de que el apoyo público tiene efectos conductuales en las capacidades de innovación de las empresas (adicionalidad de comportamiento) junto con los antes mencionados. Es decir, no solo se producen efectos del apoyo público en los recursos asignados a un proyecto o los resultados derivados de un proyecto, sino que también pueden existir otros efectos complementarios como cambios de comportamiento en el proceso de innovación. Estos cambios de comportamiento pueden estar asociados al aprendizaje, las rutinas y las capacidades de innovación de las empresas (Roper Hewitt-Dundas, 2016).

Los indicadores de recursos para la innovación (input) son afectados de forma directa por la política. Normalmente, la adicionalidad de “input” se mide en el corto plazo, es decir, mientras se está implementando la política de innovación. En cambio, la adicionalidad de resultados de innovación (output) y los efectos en el desempeño se miden en un plazo mayor (mediante indicadores como la productividad, las exportaciones, etc.) (Figal Garone y Maffioli, 2016).

Contrariamente al concepto de adicionalidad de las políticas de innovación, existe la visión de que los subsidios a la I+D producen un efecto denominado “crowding-out” (o desplazamiento) sobre el gasto en I+D de las empresas, es decir, que se produce una sustitución entre fondos públicos y privados y que las actividades de innovación privada se mantienen constantes. Este efecto implica que las ayudas públicas a la innovación son una mala asignación de la financiación pública, ya que no tienen efecto alguno.

La evidencia empírica sobre la efectividad de los subsidios a la I+D en impulsar las actividades privadas de innovación ha producido resultados mixtos, pero los resultados de corto plazo parecen más concluyentes. La mayoría de los estudios tienden a rechazar la hipótesis de desplazamiento total de la inversión privada por los subsidios (crowding-out) (Crespi et al., 2015). En el caso de los trabajos sobre el impacto en la producción innovadora y en el desempeño de la empresa (que han sido menos estudiados), los hallazgos son menos concluyentes (Crespi et al., 2015).

En Estados Unidos, David et al. (2000) realiza un meta-análisis de distintos estudios sobre la temática, observando que los análisis enfocados desde un plano macroeconómico

generalmente identifican una relación complementaria entre el gasto público y privado en I+D -es decir, hay adicionalidad-, mientras que varios estudios micro a nivel de empresa no pueden confirmar este efecto. En esta misma dirección, Wallsten (2000) halló evidencias de un desplazamiento total de la inversión privada por parte de las subvenciones públicas de I + D a las Pequeñas y Medianas Empresas industriales en Estados Unidos.

En el norte de Europa, los estudios se enfocan en la adicionalidad de output, analizando los efectos de los incentivos fiscales sobre la probabilidad de las empresas receptoras de introducir innovaciones en procesos, nuevos productos y patentes.

En Noruega, Cappelen et al. (2012) encontraron que los proyectos que reciben créditos impositivos presentan mayores probabilidades de desarrollar nuevos procesos de producción y productos internamente para la empresa, aunque el efecto en los nuevos productos para el mercado y en las patentes no es significativo. En cambio, en Irlanda, según Hewitt-Dundas y Roper (2010), las subvenciones sí aumentan las ventas de nuevos productos, alentando a su vez a una mayor proporción de empresas a innovar.

En el caso de Alemania, en tanto, Czarnitzki y Hussinger (2004) encontraron, en primer lugar, que existe adicionalidad de input, es decir, que las ayudas públicas impulsan inversiones incrementales en I+D+I por parte de las empresas. En segundo lugar, a nivel de output, verificaron que tanto la I+D financiada con fondos privados, como la I+D adicionalmente inducida mediante subvenciones públicas tienen un impacto positivo significativo en las patentes. Sin embargo, la I+D inducida adicionalmente a través de la subvención tiene un impacto marginal ligeramente menor en el patentamiento, en consistencia con la ley de rendimientos decrecientes del paradigma neoclásico.

En la región de Flandes, en Bélgica, Aerts y Czarnitzki (2004) aplicaron un matching no paramétrico, y rechazaron la existencia de efectos de crowding-out, ya que encontraron que las empresas subsidiadas habrían invertido significativamente menos en actividades de I+D, en promedio, en ausencia de financiación pública. Aerts y Thorwarth (2008) mostraron que las empresas responden de manera diferente a los subsidios en función de la naturaleza de la actividad de I+D: mientras que los subsidios de I+D contribuyeron, principalmente, a un aumento del gasto propio en desarrollo, no pueden descartarse efectos de crowding-out en el área de la investigación.

Dimos y Pugh (2016) realizaron un análisis de meta-regresión de la literatura microeconómica cuantitativa sobre la efectividad de los subsidios públicos de I + D en impulsar la I + D privada, utilizando 52 estudios, y rechazaron el desplazamiento de la inversión privada por subsidios públicos. Sin embargo, no encontraron evidencia de adicionalidad significativa.

En el sur de Europa, en el caso de España particularmente, diversos estudios -enfocados en la adicionalidad de input- coinciden en rechazar la existencia de un crowding-out significativo en las políticas de financiación de la I+D+I. Herrera y Heijts (2004) y Huergo et al (2009) brindaron evidencia en este sentido, utilizando técnicas de Propensity Score Matching y Heckman respectivamente. Busom (2000) coincide con estos resultados, aunque destaca que, más allá del impacto adicional significativo, en promedio, existe un número relevante de empresas (alrededor de un 30%) en las que los fondos públicos sí generan un crowding-out total. González y Pazó (2008) encontraron que el financiamiento público tiene un efecto positivo en los gastos privados en I+D y que es más efectivo para firmas pequeñas que operan en sectores de baja intensidad tecnológica; Huergo et al (2016) concluyeron que la efectividad de los fondos públicos es superior en la industria manufacturera en relación a la actividad de servicios y también mayor en el caso de las PyMEs que en las grandes empresas. Sin detrimento de ello, el esfuerzo de innovación -según señala Busom (2000)- sigue relacionado positivamente con el tamaño de la empresa pese a estas políticas. Zuñiga-Vicente et al. (2014) examinaron la literatura empírica sobre la relación entre los subsidios públicos de I + D y la inversión privada en I + D durante las últimas cinco décadas buscando causas de la heterogeneidad de resultados. Realizaron una revisión crítica y sistemática de la literatura empírica sobre el tema y concluyeron que, además de las diferencias metodológicas, el marco teórico de análisis, la población en estudio (por ejemplo, el país y el período de muestra, el tipo de empresas) y las fuentes y características de los programas de subsidios pueden determinar si se observa adicionalidad o un efecto de sustitución.

En Israel, Lach (2002) estudió las empresas manufactureras, considerando el tamaño de las mismas. El autor halló evidencia de un efecto positivo sobre el gasto privado en I+D, pero solo en el caso de las pequeñas empresas, utilizando el modelo de diferencias en diferencias y un modelo de datos de panel dinámico.

En Latinoamérica, Benavente (2002) presentó evidencia a favor de la complementariedad para Chile, al analizar todas las fuentes públicas de financiamiento en conjunto. Luego, Benavente et al. (2007) encontraron un efecto sustitución al considerar solo el fondo FONTEC de Chile.

Crespi et al. (2015) evaluaron el efecto de los programas de promoción de la innovación administrados por la Agencia Colombiana de Innovación (COLCIENCIAS). Utilizando una estrategia de identificación de efectos fijos a nivel de la empresa, encontraron que los incentivos financieros de COLCIENCIAS tuvieron un efecto positivo significativo en la productividad laboral de las empresas y en la productividad total de los factores (debido a la diversificación de productos y, en menor medida, a la intensificación del capital).

En Uruguay, Aboal y Garda (2015), utilizando el método de propensity score matching, hallaron que la financiación pública aumenta los gastos privados en innovación y las ventas innovadoras, especialmente en las empresas de servicios. Sin embargo, los fondos públicos no estimulan considerablemente los gastos privados de las empresas que habrían realizado actividades de innovación incluso sin apoyo financiero.

Existen pocos estudios de este tipo en Argentina, debido a la poca disponibilidad de datos.

Chudnovsky et al. (2006) estudiaron el impacto del FONTAR y encontraron que los subsidios tuvieron un impacto positivo en los gastos en actividades de innovación. Sin embargo, al mismo tiempo, la evidencia indica que los subsidios no generaron adicionalidad, ya que, aparentemente, no fomentaron que las empresas beneficiadas gastaran más dinero propio en actividades de innovación.

Castro y Jorrat (2013) analizaron el impacto de programas públicos de financiamiento e incentivo fiscal en la innovación y la productividad de las empresas de servicios en Argentina. Utilizaron el método de diferencias en diferencias en una base de datos surgida de la Encuesta Estructural a Pymes de Software y Servicios (EESSI) y luego estimaron un modelo de variables instrumentales. Encontraron evidencia de que, tanto los beneficios fiscales como los programas de financiamiento (aunque estos últimos de forma menos robusta), tuvieron un impacto positivo en las inversiones en innovación de las pymes. No encontraron efectos de crowding-out de los subsidios sobre la inversión privada. En

cuanto a la productividad, solo los beneficios fiscales presentaron un impacto positivo significativo.

Milesi, Petelski y Verre (2017) investigaron los efectos del financiamiento público a la innovación sobre la intensidad del esfuerzo en I+D de las empresas. Utilizando la base de datos que surge de la Encuesta de Empleo y Dinámica de Innovación (ENDEI) aplicaron el método Propensity Score Matching y encontraron que los fondos públicos tienen un impacto positivo en la inversión en I+D de las empresas pero no tienen efecto significativo en la proporción de empleados dedicados a la I+D.

Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017) estudiaron el impacto del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), sobre la intensidad innovadora y los resultados de innovación de las firmas argentinas, mediante las estrategias Propensity Score Matching y Heckman, utilizando los datos de la ENDEI. En ambos casos, sus hallazgos indicaron efectos positivos.

Castillo et al. (2019) encontraron que las empresas que recibieron apoyo público del programa FONTAR mejoraron su desempeño y generaron conocimientos productivos, que se han extendido a los trabajadores que participaron directamente en el programa y se han difundido a través de la movilidad laboral de dichos trabajadores a otras empresas.

El presente trabajo contribuye a esta literatura creciente al analizar los efectos de la financiación pública a la innovación sobre la inversión privada en I+D, luego en innovación de producto y proceso, y luego sobre productividad, en Argentina. Los indicadores de resultados han sido poco explorados en la literatura disponible, en particular, la variable “ventas de nuevos productos”. Para este propósito, se analiza el conjunto de todos los programas existentes en 2012 (a diferencia de la mayoría de los trabajos, que solo analizan el programa FONTAR).

Metodología

Datos

Para la realización del presente trabajo se utilizarán los datos que surgen de la Encuesta de Empleo y Dinámica de Innovación (ENDEI), la cual releva información sobre empresas argentinas de 10 o más empleados registrados en el Sistema Integrado Previsional Argentino, pertenecientes a todos los sectores industriales. La encuesta fue realizada en 2016 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en colaboración con el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, en el marco del Programa de Innovación Tecnológica II del Banco Interamericano de Desarrollo. El formulario desarrollado para la ENDEI se basó en los manuales de Oslo y Bogotá (Lerena et al., 2017).

La base está conformada por 3.691 empresas, de las cuales 1.569 son pequeñas (42,6%), 1.352 son medianas (36,6%) y 770 son grandes (20,8%). Contiene datos del período 2010-2012, pero para algunas variables no existe información de los años 2010 y 2011, por lo que solo se cuenta con la información completa del año 2012. Esto representa una dificultad para la realización del trabajo, ya que solo permite un **análisis de corte transversal, lo cual implica una limitación** en las técnicas que pueden aplicarse para la evaluación de impacto.

Del total de empresas relevadas, el 65,4% realiza actividades de innovación (2.435 empresas), como la realización de I+D interna (1.488 empresas), subcontratación de I+D (673 empresas), transferencia tecnológica (388), capacitaciones para introducir innovación (1.439) y contratación de consultorías (1.203), entre otras. Sin embargo, sólo 161 firmas (4,4%) se consideran líderes tecnológicas. Asimismo, el 54% (1991 empresas) ha desarrollado productos nuevos o sensiblemente mejorados (innovaciones de producto).

En cuanto a la financiación de la innovación, el 57% de las empresas utiliza recursos propios. Las otras alternativas de financiamiento tienen un alcance muy limitado: sólo 609 empresas de la muestra (16,5%) han obtenido créditos para innovación de bancos públicos y 784 (21%) de bancos privados; 479 empresas (13%) han recibido financiamiento de proveedores, 138 (4%) financiamiento por parte de clientes y 38 (1%) de instituciones extranjeras para innovación; 601 firmas de la muestra (16%) han recibido

financiamiento para innovación de organismos públicos (Fontar³, Fonsoft⁴, Fonarsec⁵, Cofecyt⁶, Sepyme⁷, CFI⁸, Organismo provincial o municipal).

Entre las empresas que obtuvieron financiación pública, se relevaron los principales inconvenientes enfrentados: complejidad de los requisitos de formulación del proyecto, demora en la evaluación y aprobación por parte del ente que otorga el financiamiento y demora en el desembolso del dinero, complejidad de los informes de evaluación y/o rendición de gastos del proyecto, falta de personal calificado en la empresa para formulación y seguimiento del financiamiento, excesiva burocracia, dificultad para conseguir garantías, altos gastos administrativos.

Las principales razones que reportaron las empresas encuestadas por las cuales no solicitan créditos en bancos públicos son: la preferencia por la utilización de fuentes propias de financiamiento (aversión al riesgo), la excesiva burocracia y demoras en la gestión, las altas tasas de interés, el hecho de no encontrar líneas para su proyecto, no calificar para los créditos, los montos insuficientes para el proyecto, la falta de información o de relación con bancos públicos. Respecto de por qué no solicitaron créditos en bancos privados, los motivos fueron similares a los anteriores y el principal fue la preferencia por el financiamiento propio.

Universidad de
San Andrés

³Fontar (Fondo Tecnológico Argentino) es un fondo gestionado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica que financia proyectos de innovación tecnológica dirigidos a la mejora de la productividad del sector privado, mediante aportes no reembolsables (ANR), créditos fiscales y créditos para la mejora de la competitividad. Este fondo se creó en los inicios de la Agencia, en 1992.

⁴Fonsoft (Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software) es un fondo administrado también por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, creado en 2004 en el marco de la Ley N° 25.922 de Promoción de la Industria del Software.

⁵Fonarsec (Fondo Argentino Sectorial) es un fondo creado en 2009 que fomenta la conformación de consorcios públicos-privados, con el objeto de mejorar la competitividad en varios sectores, contribuir a la solución de problemas diagnosticados y dar respuesta a las demandas de la sociedad, las empresas y el Estado. También es administrado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

⁶Cofecyt: el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología ofrece distintas líneas de financiamiento para promover actividades de desarrollo y fortalecimiento de la ciencia, la tecnología, la innovación y la transferencia de conocimientos en Argentina.

⁷Sepyme: Secretaría de Pyme y Desarrollo Regional en 2012, hoy Secretaría de Emprendedores y PyMEs, ha desarrollado a través de los años distintos programas de financiación para emprendedurismo, competitividad e innovación.

⁸CFI: Consejo Federal de Inversiones ofrece financiar proyectos nuevos o existentes mediante las Líneas de Crédito con tasas y plazos preferenciales.

Esto pone de manifiesto la fuerte aversión al riesgo de las empresas en Argentina y la relevancia de fomentar las políticas públicas de innovación para impulsar mayores inversiones en I+D, así como también un cambio de cultura respecto a la innovación.

La variable de política a analizar, **Financiación Pública para innovación (fin_dummy)**, es una variable binaria que toma el valor 1 para aquellas firmas que obtuvieron un apoyo financiero público para innovar mediante una o más líneas de las mencionadas anteriormente; y 0 para aquellas que no lo obtuvieron.

Se estudió el impacto de la financiación pública en las siguientes variables: ventas innovadoras (ventas de productos nuevos o significativamente mejorados), propensión a innovar (obtención o no de nuevos productos o procesos), intensidad del gasto en I+D (inversión en I+D respecto de las ventas) y productividad laboral (ventas sobre cantidad de trabajadores).

A continuación, en la tabla 1, se presentan estadísticas sobre las variables de resultados en las empresas de Argentina, separadas según empresas tratadas y no tratadas. Se observa que las empresas del grupo de tratamiento tienen medias superiores a las del grupo de control. Sin embargo, en ausencia de una asignación aleatoria del programa, las empresas tratadas pueden tener un mejor desempeño que las no participantes simplemente debido al sesgo de selección (Crespi et al., 2015). Por lo tanto, para identificar adecuadamente el efecto del apoyo público, se necesita adoptar una estrategia empírica que explique adecuadamente los posibles sesgos debido a la selección de los beneficiarios en los programas.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables de resultados en las firmas de la muestra, 2012

Variable	Observaciones	Media	Desvío Estándar	Mínimo	Máximo
Tratadas					
Log de las ventas de nuevos productos	601	11.242	7.158	0	20.179
Innova sí/no (producto o proceso)	601	0.712	0.453	0	1.000
Log de la productividad	591	12.835	1.260	0	15.547
Gasto en I+D/ Ventas	592	0.010	0.066	0	1.350
No tratadas					
Log de las ventas de nuevos productos	3090	7.181	7.911	0	20.179
Innova sí/no (producto o proceso)	3090	0.439	0.496	0	1.000
Log de la productividad	3035	12.725	1.671	0	17.781
Gasto en I+D/ Ventas	3029	0.003	0.017	0	0.410
Total					
Log de las ventas de nuevos productos	3691	7.842	7.935	0	20.179
Innova sí/no (producto o proceso)	3691	0.484	0.500	0	1.000
Log de la productividad	3626	12.743	1.612	0	17.781
Gasto en I+D/ Ventas	3621	0.004	0.031	0	1.350

Fuente: ENDEI – Ministerio de Ciencia y Tecnología

Estrategia de identificación

Debido a que la asignación del financiamiento a la innovación no se realiza de forma aleatoria entre las empresas, puede existir un **sesgo de selección** en la evaluación del impacto de dicha política pública. El hecho de que algunas empresas reciban ayudas públicas está determinado por características particulares de las empresas que solicitan la ayuda y por la decisión de la institución pública de otorgarla o no (David et al., 2000). Estas instituciones tendrán incentivos a seleccionar a las empresas más innovadoras (Aerts y Czarnitzki, 2004), ya que quieren reducir el riesgo de fracaso de los proyectos de I + D.

El sesgo de selección es una fuente de **endogeneidad** entre la variable dependiente y una de las variables independientes (en este caso, la financiación pública), ya que las empresas que más invierten en actividades de I+D son las que reciben mayores fondos públicos. La endogeneidad puede causar estimaciones inconsistentes (Busom, 2000).

El problema para identificar el efecto radica en que, si bien puede observarse directamente el valor que toman las variables de resultado para las firmas que recibieron

financiación, no se puede observar el contrafáctico (es decir, el valor que hubiese tomado la variable de resultados en caso de no haber recibido la financiación pública).

Para la evaluación del efecto del financiamiento público a la innovación en el esfuerzo innovador (inversión en I+D sobre ventas), en la probabilidad de innovar, en las ventas innovadoras (productos nuevos o mejorados) y en la productividad de las empresas argentinas se utilizó como estrategia el propensity score matching. Luego, se contrastaron los resultados con una regresión por mínimos cuadrados ordinarios, controlando por el propensity score.

Propensity Score Matching es un método de estimación no paramétrica, que controla solo por factores observables. Se basa en el supuesto de independencia condicionada, bajo el cual se establece que, tanto la participación en el programa como su potencial resultado son estadísticamente independientes para firmas con un mismo conjunto de características observables (Lerena et al., 2017). Este supuesto es muy fuerte y si no se cumple, entonces los datos estarán sesgados. El modelo utiliza una muestra de “apoyo común” ponderada creada seleccionando del grupo de control aquellas empresas que son similares a las empresas tratadas en términos de características observables (Crespi et al., 2015). Esto permite dar un tratamiento adecuado a la posible endogeneidad entre la variable de financiación pública y la variable de resultado considerada.

Esta estrategia consiste en tres pasos: (1) estimar la probabilidad de participar en programas de financiamiento público (es decir, el propensity score) con un Probit; (2) restringir la muestra a un “área de soporte común” basada en el propensity score; (3) la estimación del efecto medio del tratamiento, mediante el emparejamiento (matching) entre tratados y no tratados, usando su propensity score. (Crespi et al., 2015; Lerena et al., 2017). La restricción de la muestra a un “soporte común” de empresas participantes y no participantes tiene el propósito de hacer que los dos grupos sean comparables.

Para brindar robustez a la medición, se contrastaron los resultados con una estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios, incorporando el propensity score como variable explicativa adicional.

Otro método que podría utilizarse para controlar el sesgo de selección es la estrategia de Variables Instrumentales. Sin embargo, no fue posible encontrar instrumentos

apropiados, que impacten en la financiación pública pero no en las variables de resultados, entre las variables disponibles en la base.

Resultados

La Tabla 2 presenta los resultados del modelo Probit para la obtención del Propensity Score. Es decir, indica qué variables inciden sobre la probabilidad de que una empresa sea seleccionada como beneficiaria de apoyo público financiero para proyectos de innovación.

La selección de las variables¹⁶ utilizadas para determinar la probabilidad de recibir financiamiento público se realizó en base a la revisión de la literatura sobre el tema. Siguiendo Crespi et al. (2015) se incorporó la productividad laboral en 2011 (“t-1”) y en 2010 (“t-2”); siguiendo Lerena et al. (2017) se utilizó el gasto en actividades de innovación sobre las ventas en 2010 (“t-2”); además se utilizaron variables dummy sectoriales y del tamaño de las firmas (pequeña, mediana, grande).

Como es habitual, en algunas variables se trabajó con logaritmos¹⁷ para obtener una distribución normal de las mismas.

Tabla 2. Propensity Score (regresión Probit).

Variables	Coefficiente Probit	Desvío Estándar	Efecto marginal
Gasto en activis de innovación 2010	1.152***	0.379	0.269
Log productividad 2011	-0.062	0.053	-0.014
Log productividad 2010	0.036	0.054	0.008
Pequeña	-0.237***	0.077	-0.055
Mediana	0.159**	0.073	0.037
Alimentos	-0.607**	0.241	-0.142
Productos textiles	-0.592**	0.253	-0.138
Confecciones	-0.986***	0.283	-0.230
Cuero	-0.682**	0.270	-0.159
Madera	-0.527**	0.266	-0.123

¹⁶ Se utilizaron las variables con datos disponibles de los años 2010 y 2011 (ventas, cantidad de empleados, gasto en actividades de innovación) para captar el efecto de dichas variables en uno y/o dos períodos anteriores (“t-1” y “t-2”).

¹⁷ En todos los casos en que se utilizó logaritmos, se calculó: $\log(x+1)$ para que no se eliminen las observaciones cuyo valor es cero.

Papel	-0.575**	0.266	-0.134
Edición	-0.614**	0.268	-0.143
Productos químicos	-0.389	0.251	-0.091
Productos de caucho y plástico	-0.159	0.246	-0.037
Otros minerales no metálicos	-0.513*	0.265	-0.120
Metales comunes	-0.500*	0.265	-0.117
Otros productos de metal	-0.330	0.245	-0.077
Maquinaria y equipo	-0.404	0.264	-0.094
Instrumentos médicos	0.112	0.273	0.026
Otros equipos de transporte	-0.905***	0.333	-0.211
Muebles	-0.441*	0.263	-0.103
Máquina herramienta en general	0.047	0.255	-0.011
Frigoríficos	-0.820***	0.266	-0.191
Productos lácteos	-0.469*	0.266	-0.109
Vinos y otras bebidas fermentadas	0.394	0.258	0.092
Farmacéuticas	-0.236	0.256	-0.055
Maquinaria agropecuaria y forestal	0.185	0.274	0.043
Aparatos de uso doméstico	-0.319	0.284	-0.074
Material eléctrico radio y televisión	-0.415	0.260	-0.097
Autopartes	-0.273	0.258	-0.064
Otros	-0.083	0.269	-0.019
Constante	-0.266	0.461	
Observaciones	3,525		
Pseudo R2 =	0.061		

Notas: Probabilidad de recibir financiamiento público para la innovación dados los atributos observables de la empresa (Propensity Score). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En primer lugar, se observa que el gasto en actividades de innovación de las empresas en relación a sus ventas, realizado previamente a la implementación de los programas de financiamiento públicos, ha incidido de forma positiva y significativa sobre la probabilidad de selección de la empresa en estos programas. Más precisamente, el hecho de haber invertido un punto porcentual adicional en actividades de innovación en 2010 devino en un incremento de 26,9 puntos porcentuales en su probabilidad de ser seleccionada.

Asimismo, el tamaño de la empresa también ha influido sobre su probabilidad de recibir el financiamiento público, aunque en menor magnitud: el hecho de que las firmas sean pequeñas ha disminuido la probabilidad de acceder a estos programas en 5 puntos porcentuales, mientras que ser medianas incrementó en 3,7 puntos sus probabilidades de acceso.

La productividad de las empresas en períodos anteriores no parece haber incidido – controlando por el sector de actividad de la empresa- sobre su probabilidad de obtener el financiamiento.

A partir del modelo Probit expuesto arriba, y habiéndose superado las pruebas de igualdad de medias entre intervalos para los grupos de tratamiento y de control y la de “Balancing Property” para todas las variables independientes, se procedió al emparejamiento de las observaciones de ambos grupos, considerando exclusivamente las 1.078 observaciones pertenecientes a la región de soporte común. Luego, a partir de ello, se procedió a la estimación del Efecto Medio del Tratamiento (ATT) sobre distintas variables dependientes, aplicando el método de vecinos más próximos.

Los resultados –resumidos en la Tabla 3- revelan que la financiación pública a la innovación en las empresas en Argentina ha tenido, en promedio, un impacto significativo sobre su comportamiento innovador, tanto en términos de esfuerzos como de resultados.

Tabla 3. Estimaciones del impacto de la financiación pública. Propensity Score Matching (nearest neighbors).

Variables	n. treat	n. contr.	Fin_dummy		
			ATT	Desvío Estándar	T
Log de las ventas de nuevos productos	584	494	3.610***	0.490	7.360
Innova sí/no (producto o proceso)	584	494	0.242***	0.031	7.840
Log de la productividad	584	494	0.055	0.054	1.021
Gasto en I+D/ Ventas	584	494	0.007***	0.003	2.599

Notas: Estimación por Propensity Score Matching. fin_dummy es la variable de tratamiento. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Por un lado, el hecho de participar en los programas públicos de financiamiento ha inducido a las empresas a incrementar en unos 0,7 puntos porcentuales en el gasto en I+D, según se estima a partir de sus parejas del grupo de control. Ello revela la presencia de complementariedad entre fondos públicos y privados.

Asimismo, en términos de resultados de innovación, se observa que el hecho de

participar de estos programas ha incrementado en un 24,2% la probabilidad de las empresas de introducir innovaciones de productos o procesos, respecto de las posibilidades que hubieran tenido en ausencia de las ayudas estatales, a igualdad de otros factores.

En el mismo sentido, haber sido beneficiario de estas políticas ha incrementado las ventas de productos innovadores (en promedio y *ceteris paribus*) en más de un 360% respecto de sus “pares contra-fácticos” del grupo de control. Se manifiesta así la presencia de un efecto de adicionalidad de output en las políticas de innovación aplicadas en la Argentina, algo que ha sido escasamente estudiado en estudios previos de la literatura.

En términos de la productividad, no se observa que los programas de financiamiento hayan tenido un impacto significativo sobre la productividad de las empresas, pudiendo verse reflejados estos efectos a más largo plazo.

El resultado se presenta robusto cuando se lo compara con un enfoque alternativo de carácter paramétrico (véase en la Tabla 4). Utilizando el propensity score -con el objetivo de controlar el sesgo de selección de la muestra- como variable de control dentro de un modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios, se obtienen resultados muy similares.

Nuevamente, el acceso a programas de financiación pública genera un efecto significativo -aunque con guarismos apenas menores- tanto sobre el gasto de I+D de las empresas como sobre su probabilidad de innovar y sobre su volumen de ventas de productos innovadores, mientras que la productividad continúa siendo una variable sobre la cual la política no evidencia un impacto significativo, al menos en el corto plazo.

Según este modelo, el hecho de participar de la política pública desencadena una inversión en I+D de 4 décimas de punto porcentual adicionales en relación a sus ventas. Al mismo tiempo, incrementa en 22,9 puntos porcentuales la probabilidad de introducir innovaciones y en un 330% las ventas de nuevos productos (adicionalidad de output), respecto del desempeño que hubieran obtenido dichas empresas en ausencia de las políticas de financiamiento.

Tabla 4. Estimaciones del impacto de la financiación pública. Mínimos cuadrados ordinarios

VARIABLES	Log ventas nuevos prod	Innova (prod o proc)	Log productividad	Gasto I+D/ Ventas
fin_dummy	3.301*** (0.347)	0.229*** (0.022)	0.010 (0.039)	0.004*** (0.001)
Pequeña	-0.408 (0.434)	-0.006 (0.027)	-0.657*** (0.051)	0.011*** (0.002)
Mediana	omitida	omitida	omitida	-0.015*** (0.001)
Grande	4.109*** (0.380)	0.211*** (0.024)	0.381*** (0.043)	Omitida
Alimentos	-1.227 (0.995)	-0.169*** (0.063)	-1.061*** (0.162)	0.046*** (0.006)
Productos textiles	-1.723 (1.054)	-0.162** (0.066)	-1.012*** (0.166)	0.044*** (0.006)
Confecciones	-1.892* (1.101)	-0.216*** (0.069)	-1.239*** (0.182)	0.062*** (0.006)
Cuero	0.383 (1.113)	-0.055 (0.070)	-0.979*** (0.175)	0.051*** (0.006)
Madera	-2.836** (1.130)	-0.289*** (0.071)	-0.965*** (0.170)	0.041*** (0.006)
Papel	-1.758 (1.113)	-0.208*** (0.070)	-0.654*** (0.171)	0.045*** (0.006)
Edición	-2.108* (1.115)	-0.197*** (0.070)	-0.797*** (0.172)	0.048*** (0.006)
Productos químicos	-0.336 (1.090)	-0.044 (0.069)	-0.168 (0.160)	0.037*** (0.005)
Prod de caucho y plástico	-1.846 (1.162)	-0.217*** (0.073)	-0.161 (0.154)	0.013** (0.005)
Otros minerales no metálicos	-0.208 (1.130)	-0.132* (0.071)	-0.812*** (0.169)	0.040*** (0.006)
Metales comunes	-2.110* (1.136)	-0.199*** (0.072)	-0.379** (0.168)	0.039*** (0.006)
Otros productos de metal	-2.277** (1.072)	-0.239*** (0.068)	-0.580*** (0.156)	0.028*** (0.005)
Maquinaria y equipo	-1.076 (1.154)	-0.164** (0.073)	-0.505*** (0.167)	0.036*** (0.006)
Instrumentos médicos	-3.210** (1.470)	-0.174* (0.093)	-0.038 (0.171)	0.019*** (0.006)
Muebles	-1.518 (1.135)	-0.180** (0.072)	-0.916*** (0.167)	0.038*** (0.006)
Máquina herramienta en gral.	-1.940 (1.336)	-0.165* (0.084)	0.057 (0.160)	-0.000 (0.006)
Frigoríficos	-2.060* (1.069)	-0.288*** (0.067)	-0.615*** (0.174)	0.054*** (0.006)
Productos lácteos	-0.763 (1.149)	-0.120* (0.072)	-0.680*** (0.169)	0.037*** (0.006)

Vinos y otras bebidas ferm.	-5.657*** (1.672)	-0.556*** (0.105)	0.665*** (0.176)	-0.044*** (0.006)
Farmacéuticas	0.385 (1.181)	0.003 (0.075)	-0.136 (0.160)	0.036*** (0.006)
Maquinaria agrop. y forestal	-1.637 (1.509)	-0.281*** (0.095)	0.235 (0.174)	-0.007 (0.006)
Aparatos de uso doméstico	1.117 (1.276)	0.008 (0.080)	-0.486*** (0.174)	0.030*** (0.006)
Mat. eléctrico radio y televis.	0.438 (1.132)	-0.035 (0.071)	-0.410** (0.165)	0.037*** (0.006)
Carrocerías remolques y semi.	-1.863 (1.661)	-0.259** (0.105)	omitida	Omitida
Autopartes	-1.357 (1.169)	-0.110 (0.074)	-0.468*** (0.162)	0.026*** (0.006)
Otros equipos de transporte	omitida	omitida	-1.198*** (0.189)	0.057*** (0.006)
Otros	-4.398*** (1.340)	-0.386*** (0.085)	0.133 (0.168)	0.021*** (0.006)
Propensity Score	16.902*** (3.589)	1.080*** (0.226)	-4.513*** (0.428)	0.285*** (0.014)
Constante	5.463*** (1.046)	0.403*** (0.066)	14.389*** (0.196)	-0.077*** (0.006)
Observaciones	3,525	3,525	3,520	3,522
R-squared	0.128	0.127	0.192	0.144

Notas: Estimación por mínimos cuadrados ordinarios controlando por Propensity Score. Desvíos estándar entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Conclusiones

La motivación del presente trabajo fue la contribución a la literatura empírica que evalúa los efectos del apoyo público a la innovación sobre la actividad innovadora de las empresas argentinas. A partir de la hipótesis de que el financiamiento otorgado por los distintos programas existentes tiene un impacto positivo en los recursos invertidos en I+D, los resultados de innovación, y la productividad de las empresas, se utilizó la base ENDEI para este estudio, utilizando como estrategia de identificación el propensity score matching.

La realización de encuestas como ENDEI, que brinden información sobre la asignación de políticas públicas y el desempeño de las empresas y permitan realizar mediciones y

evaluaciones sobre la eficiencia y calidad de dichas políticas, son muy importantes para el desarrollo de los Estados y la mejora continua en la gestión pública.

Los resultados confirmaron la hipótesis. Se encontró un efecto positivo del financiamiento en la inversión privada en I+D, en la posibilidad de obtener innovaciones de producto y/o procesos y en las ventas de nuevos productos. Sin embargo, no se hallaron efectos significativos en la productividad laboral de las empresas. Es posible que la financiación tenga un impacto rezagado en la productividad, lo cual no se puede abordar en este trabajo debido a la naturaleza de corte transversal de los datos de la ENDEI. Esto pone de manifiesto la necesidad de que las iniciativas públicas para la generación de información (encuestas, estadísticas, etc.) sean sostenidas en el tiempo.

Estos resultados contribuyen al debate político al identificar un efecto positivo de las políticas públicas de incentivo a la innovación.

Es importante resaltar que la financiación a la innovación puede destinarse a numerosas actividades de innovación además de la I+D, como capacitaciones, consultorías, transferencia tecnológica, entre otras, que no se vean reflejadas en esta medición de impacto, sino que se traduzcan en la creación de capacidades dinámicas para los empleados y para la empresa. Estas capacidades pueden generar procesos innovativos y de aprendizaje de más largo plazo, como la adaptación a los cambios culturales y tecnológicos (tanto de los empleados como de la empresa). Dichos efectos impactarán en la productividad en un plazo de tiempo más largo.

Dentro del conjunto de instrumentos de política se debe dar una seria consideración a la acumulación de capacidades básicas de innovación por parte de los beneficiarios. Se debería otorgar una consideración especial a programas con claros incentivos a la colaboración entre empresas y universidades, dado que los programas de ese tipo producen un efecto multiplicador superior en términos de inversiones y externalidades. Los incentivos deberían tener como objetivo aquellos proyectos que generan externalidades y difunden tecnología. (Crespi et al., 2014).

La medición continua de la efectividad de las políticas públicas es muy importante para el fortalecimiento de las instituciones y el crecimiento de los países.

Bibliografía

- Aboal y Garda (2015), ¿La financiación pública estimula la innovación y la productividad? Una evaluación de impacto. Revista Cepal, 115
- Aerts y Czarnitzki (2004), Using Innovation Survey Data to Evaluate R&D Policy: The Case of Belgium. ZEU - Centre for European Economic Research. Discussion Paper No. 04-55
- Aerts y Thorwarth (2008), Additionality effects of public R&D funding: "R" versus "D". K.U.Leuven.
- Arellano y Bover (1995), Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. Journal of Econometrics
- Aschhoff (2009), The Effect of Subsidies on R&D Investment and Success – Do Subsidy History and Size Matter? ZEU - Centre for European Economic Research. Discussion Paper No.09-032
- Benavente (2002), Determinants of Industrial Research and Innovation: The case of Chile, unpublished DPhil Thesis, University of Oxford.
- Benavente, Crespi, y Maffioli (2007). Public support to firm-level innovation: an evaluation of the FONTEC program. Documento de trabajo, (05/07).
- Blanes y Busom (2004), WHO PARTICIPATES IN R&D SUBSIDY PROGRAMS? The case of Spanish Manufacturing Firms. Research Policy, 33
- Busom (2000), An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies, Economics of Innovation and New Technology.
- Cappelen, Raknerud y Rybalka (2012), The effects of R&D tax credits on patenting and innovations. Research Policy. 41 (2), 334-345.
- Castillo, Figal Garone, Maffioli, Rojo y Stucchi (2019). Knowledge Spillovers through Labor Mobility: An Employer-Employee Analysis. The Journal of Development Studies, DOI: 10.1080/00220388.2019.1605057.
- Castro y Jorrat (2013), Evaluación de impacto de programas públicos de financiamiento sobre la innovación y la productividad El caso de los Servicios de Software e Informáticos de la Argentina. CIPPEC. Documento de trabajo n° 115.

- Chudnovsky, (2006), Programa de Aportes Reembolsables del Fontar: una evaluación de sus beneficios sociales a través de estudios de casos”. CENIT.
- Chudnovsky, López, Rossi y Ubfal (2006), Evaluating A Program Of Public Funding Of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR in Argentina. OVE Working Papers 1606, Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight (OVE).
- Crespi, Maffioli y Rastelletti (2014). Investing in Ideas: Policies to Foster Innovation. In E. Fernández Arias, G. Crespi, and E. Stein (eds), Rethinking Productive Development: Sound Policies and Institutions for Economic Transformation. Washington, DC and New York: InterAmerican Development Bank, Palgrave Macmillan.
- Crespi, Figal Garone, Maffioli y Meléndez (2015). Long-term Productivity Effects of Public Support to Innovation in Colombia. Emerging Markets Finance and Trade 51(1): 48–64.
- Czarnitzki y Hussinger (2004), The link between R&D subsidies, R&D input and technological performance. ZEW - Centre for European Economic Research. Discussion Paper No. 04-56.
- David, Hall y Toole (2000), Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. Research Policy, 29.
- Dimos y Pugh (2016), The Effectiveness of R&D Subsidies: A Meta-Regression Analysis of the Evaluation Literature. Research Policy 45(4): 797-815.
- Figal Garone y Maffioli (2016). Evaluación de impacto de políticas de innovación en América Latina y el Caribe: hacia una nueva frontera. In J. Navarro y J. Olivari (eds), La Política de Innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos Caminos. Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- González, Jaumandreu y Pazó (2005), Barriers to innovation and subsidy effectiveness. RAND Journal of Economics, 36.
- González y Pazó (2008), Do public subsidies stimulate private R&D spending? Research Policy 37 (3), 371-389
- Hewitt-Dundas y Roper (2010), Output additionality of public support for innovation: Evidence for Irish manufacturing plants. European Planning Studies.18 (1), 107-122
- Hewitt-Dundas y Roper (2016), The legacy of public subsidies for innovation: input, output and behavioural additionality effects. Warwick: Enterprise Research Centre.

- Huergo, Trenado y Ubierna (2009), Impacto de los créditos blandos en el gasto en I+D empresarial. La empresa española y el apoyo del CDTI a la I + D + i. Universidad Complutense y CDTI. Documento de trabajo 07
- Huergo, Trenado y Ubierna (2016), The impact of public support on firm propensity to engage in R&D: Spanish experience. Technological Forecasting and Social Change, 113, 206-219
- Lach (2002), Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel. Journal of Industrial Economics.
- Lereña, Martínez Correa y Pereira (2017), El impacto del FONTAR en el desempeño innovador de las empresas industriales argentinas: ¿qué evidencia aporta la ENDEI? CIECTI, Documento de trabajo N°11.
- Metcalfe y Georghiou (1997), Equilibrium and Evolutionary Foundations of Technology Policy. CRIC, The University of Manchester. Discussion Paper No 3.
- Milesi, Petelski y Verre (2017), Financiamiento Público a la Innovación: Impacto sobre Esfuerzos Tecnológicos en Pymes Manufactureras Argentinas. Revista Pymes, Innovación y Desarrollo. Vol. 5, No. 3, pp. 23-44.
- Molero (2015), La innovación tecnológica en la economía española: La necesidad de un “gran impulso”. ICE. Una política económica para la recuperación No. 883
- Wallsten (2000), The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the Small Business Innovation Research Program, RAND Journal of Economics.
- Wooldridge (2002), Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. Massachusetts, USA: The MIT Press.
- Zúñiga-Vicente, Alonso-Borrego, Forcadell y Galán (2014). Assessing the Effect of Public Subsidies on Firm R&D Investment: A Survey. Journal of Economic Surveys (1) 28: 36–67.