



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas
Curso 2017 / 2018

Subvenciones a la innovación: Su reparto y
efecto a corto plazo en los indicadores
económico-financieros de las empresas

Innovation Subsidies: Their allocation and short-
term effects on firm's economic and financial
indicators

Realizado por el alumno D. Enrique Acebo Moral

Tutelado por la Profesora Dña. Liliana Herrera Enríquez

Ponferrada, viernes, 6 de julio de 2018

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	8
METODOLOGÍA.....	9
1. LA INNOVACIÓN Y SUS POLITICAS DE FOMENTO EN LAS EMPRESA: JUSTIFICACIÓN, MARCO CONCEPTUAL Y EVIDENCIA EMPÍRICA.....	11
1.1 EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN Y LOS ENFOQUES QUE JUSTIFICAN LAS POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA.....	11
1.1.1 Enfoque Escuela Neoclásica	13
1.1.2 Enfoque Escuela Evolucionista.....	15
1.2 TIPOS Y CLASIFICACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA.....	18
2. EFECTO DE LAS POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA.....	20
2.1 MARCO CONCEPTUAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN.....	20
2.2 ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE EL EFECTO DE LAS POLÍTICAS A NIVEL DE EMPRESA.....	23
3. DETERMINANTES DE LA PROBABILIDAD DE OBTENER APOYO PÚBLICO PARA LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA.....	26
3.1.1 La localización de la empresa	26
3.1.2 El Entorno Competitivo	27
3.1.3 El Tamaño	28
3.1.4 La Edad de la Empresa.....	28
3.1.5 La Estructura de Propiedad	29
4. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS	29

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
5.1. LA FUENTE DE DATOS Y LA MUESTRA A ANALIZAR	31
5.2 ANÁLISIS Y MEDIDA DE LAS VARIABLES	32
5.2.1. Determinantes Probabilidad Obtener Apoyo Público	33
5.2.2. Variables que muestran el efecto de las subvenciones.....	38
5.3. ANALISIS DESCRIPTIVO	40
5.4. ANALISIS CONFIRMATORIO: DETERMINANTES DE LA PROPENSIÓN A OBTENER SUBVENCIONES.....	43
5.5. ANALISIS CAUSAL: EFECTO DE LAS SUBVENCIONES A LA INNOVACIÓN EN LOS INDICADORES FINANCIEROS Y ECONÓMICOS	47
6. CONCLUSIONES	52
6.1 LA DISTRIBUCIÓN DE LAS SUBVENCIONES A LA INNOVACIÓN.....	52
6.2 LOS EFECTOS DE LAS SUBVENCIONES A LA INNOVACIÓN SOBRE INDICADORES ECONÓMICO-FINANCIEROS	53
7. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	54
BIBLIOGRAFÍA	56

TABLAS

Tabla 1.1. Elementos que componen el sistema innovador productivo, sus acciones y fines (Fuente: Elaboración Propia)	16
Tabla 2.1. Estudios recientes a nivel de empresa sobre el impacto del financiamiento público de la I+D privada (Fuente: Elaboración Propia).....	26
Tabla 5.1. Resultados de la búsqueda en SABI para el año 2015 (Fuente: Elaboración Propia)	32
Tabla 5.2. Clasificación de la muestra en base a la región (Fuente: Elaboración Propia)	33

Tabla 5.3. Clasificación de la muestra por sectores españoles (Fuente: Elaboración Propia)	34
Tabla 5.4. Clasificación de la muestra según intensidad tecnológica del sector (Fuente: Elaboración Propia)	35
Tabla 5.5. Clasificación en PYMES y grandes empresas (Fuente: Elaboración Propia)	35
Tabla 5.6. Desglose de las PYMES (Fuente: Elaboración Propia)	36
Tabla 5.7. Clasificación de las empresas según la edad (Fuente: Elaboración Propia)..	36
Tabla 5.8. Clasificación de la muestra en base a la cotización (Fuente: Elaboración Propia)	37
Tabla 5.9. Clasificación de la muestra en base a la participación estatal en la empresa (Fuente: Elaboración Propia).....	38
Tabla 5.10. Estadísticos Descriptivos de las Variables del Estudio (Fuente: Elaboración Propia)	42
Tabla 5.11. Resultados del modelo Probit para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener subvenciones a la innovación (Fuente: Elaboración Propia)	46
Tabla 5.12.Efectos de recibir subvenciones a la innovación en los indicadores económico-financieros (Fuente: Elaboración Propia)	49

FIGURAS

Figura 0. Modelo de la Investigación (Fuente: Elaboración Propia).....	9
Figura 5.1 Distribución Pscore antes del emparejamiento (Fuente: Elaboración Propia)	48
Figura 5.2 Distribución Pscore después del emparejamiento (NN5) (Fuente: Elaboración Propia)	48

RESUMEN

La elección del tema propuesto responde al interés que, cada vez más, despiertan las políticas de fomento a la innovación en la empresa. Los fondos públicos destinados a esta materia han crecido en los últimos años considerablemente y es por eso que surge la necesidad de evaluar los resultados obtenidos desde diferentes perspectivas.

En la actualidad, los trabajos relacionados con este tema se centran en analizar los efectos de estas políticas en las patentes generadas por la empresa o sobre el personal científico contratado. El efecto producido en los indicadores económico-financieros no se ha analizado exhaustivamente. Este trabajo pretende ofrecer una nueva perspectiva para la evaluación de las políticas de innovación en la empresa centrándose precisamente en estimar el efecto sobre estos indicadores. Para este propósito se analizaron datos de 2.364 empresas innovadoras españolas para el año 2015 pertenecientes al repositorio SABI. Los resultados muestran que las empresas que son receptoras de subvenciones a la innovación sufrieron una disminución en su ratio de autonomía financiera lo que les pudo generar dificultades a la hora de conseguir financiación privada en el mercado.

Palabras clave: Innovación; I+D; Subvenciones; Rentabilidad; Adicionalidad; Problemas Financieros; Ratios; Económico-Financiero; Indicadores

ABSTRACT

The choice of the theme responded to the interest that, more and more, awakens the public policies of innovation in the company. Public funds allocated to this matter have grown in recent years and that is why the need to evaluate the results obtained from different perspectives increases.

Nowadays, The effect on the economic-financial indicators has not been thoroughly analyzed. This work aims to offer a new perspective for the evaluation of innovation policies in the company focusing precisely on estimating the effect on these indicators. For this purpose, the effect on 2,364 innovative companies in 2015 was analyzed, obtaining data from the SABI database. The results showed that the companies that received the grant suffered a decrease in the relation of financial autonomy that could condition the obtaining of funds from the market.

Key Words: Innovation; R&D; Subsidies; Rentability; Aditionality; Financial Constraints; Ratios; Economic-Financial; Indicators

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha generado un creciente interés por el fomento de las políticas de apoyo a la innovación en las empresas. Se cree que solo a través de la innovación se puede lograr un aumento de la competitividad y del desempeño económico. Partiendo de esta idea España y otros países de la Unión Europea han llevado a cabo grandes inversiones para la puesta en marcha de programas que impulsen el esfuerzo innovador.

El primer Plan Nacional de I+D 1988-1991 (CICYT, 1987) ya puso de relieve la necesidad de equipar los niveles de innovación y capital tecnológico españoles al de los otros países miembros del mercado común. Sin embargo, no ha sido hasta los últimos años cuando se han priorizado el cumplimiento de estos objetivos presupuestariamente. El impulso de esta convergencia tecnológica y su promoción ha sido llevado cabo, en gran medida, por la Unión Europea. Tras una dura crisis económica, la institución supranacional ha establecido diversos planes para el corto y medio plazo siendo en este caso el Horizonte 2020 el que más interés puede generar, ya que está relacionado directamente con la promoción de las políticas de I+D como ha explicado Daria Tataj¹ en su libro *Innovation and entrepreneurship: a growth model for Europe beyond the crisis* (2015).

El Horizonte 2020 (Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea) establece unos objetivos concretos. En lo relativo a España, los objetivos de participación se marcan teniendo en cuenta el potencial del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. En concreto, se insta a que se invierta un 3% del PIB en I+D (1% de financiación pública y 2% de inversión del sector privado). Con ello se pretende generar una ciencia de excelencia capaz de competir con los grandes centros norteamericanos o asiáticos y crear un liderazgo industrial tecnológico europeo que combine la competitividad con la resolución eficaz de los retos sociales a los que se enfrenta la Unión. Este impulso concierne también a las Administraciones nacionales y territoriales que han situado las políticas de fomento a la innovación entre sus principales actuaciones públicas.

¹ presidenta del grupo de asesores de alto nivel del comisario de Investigación, Innovación y Ciencia de la Unión Europea, Carlos Moedas.

La revisión de la literatura ofrece una amplia variedad de trabajos dedicados a la búsqueda de una relación entre el apoyo público a la innovación y el output innovador. Los primeros pilares en este campo se establecieron con investigaciones llevadas a cabo entre los años setenta y ochenta. Ejemplo de estos estudios pioneros son el “Project Hindsight” (Sherwin e Isenson, 1967), el “Queen’s Award” (Langrish et al., 1972), el “SHAPPHO” (Freeman, 1973) y para el caso español el llevado a cabo por Lafuente et al. (1985a, 1985b). Todos ellos, analizaban un amplio número de empresas de diferentes sectores, tratando de relacionar su producción tecnológica con sus relaciones con el Estado. En la actualidad gran parte de las investigaciones que se publican, siguen tratando de relacionar el apoyo público con el output (patentes, nuevas técnicas, etc.) o el input innovador (Personal científico, Gasto en I+D, etc.). Si bien conocer los efectos de las ayudas sobre estos parámetros es la parte más importante de la evaluación de estas políticas, se ha omitido casi por completo el análisis de otros aspectos de la empresa como la gestión del capital humano o el desempeño en relación a la innovación.

Este trabajo tiene por objetivo general el análisis de los indicadores económico-financieros a través de un prisma centrando en la innovación es una línea de investigación en la que no se ha profundizado lo suficiente. Particularmente, lo que más se ha estudiado es cómo afectan estos indicadores a la hora de adjudicar las subvenciones. Sin embargo, son pocos los que han estudiado el efecto que tiene recibir una subvención sobre, por ejemplo, la rentabilidad. Los indicadores económico-financieros de las empresas son unas herramientas muy básicas, pero a la vez muy potentes. Por un lado, vistos en conjunto de serie temporal, muestran la historia de la empresa, sus éxitos y fracasos. Por otro lado, al ser la base del análisis técnico, condicionan la manera que tiene la empresa de captar fondos y el coste de estos.

La evaluación de las políticas públicas destinadas a la empresa debe tener en cuenta, no solo el cumplimiento de los objetivos buscados sino también, el éxito desde la perspectiva empresarial. Es por ello que analizar de qué manera afecta la concesión de una ayuda a la innovación a corto plazo sobre los resultados de la empresa puede demostrar si son o no realmente útiles más allá de que consigan patentar nuevos productos o contratar a más personal investigador. La gran cuantía y el esfuerzo que se está haciendo, requiere que la evaluación de las políticas de fomento a la innovación se afronte desde una perspectiva multidisciplinar, para que la Administración cuente con una herramienta útil y completa.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Este trabajo inspira su enfoque en la propuesta hecha por Lerner (1999) en la cual se analiza la repercusión de las ayudas directas a la innovación sobre indicadores económico-financieros como las ventas. Si bien es cierto que algunas variables como la cuota de mercado o las ventas se han tratado de relacionar con el desempeño innovador², en comparación, se ha estudiado poco el efecto de las subvenciones a la innovación sobre los indicadores financieros utilizados comúnmente a la hora de analizar técnicamente las empresas. El estudio del efecto de estas subvenciones en las empresas puede ampliar el entendimiento de la dinámica entre los fondos públicos y privados de la I+D. Por lo anterior, los objetivos principales de este estudio son:

- Estudiar la distribución de las subvenciones a la innovación en la muestra.
- Estudiar el efecto que tienen estas subvenciones sobre indicadores económico-financieros de las empresas.

Para alcanzar estos objetivos se plantearon una serie de objetivos específicos como:

- Comprender el rol de la financiación pública en la actividad innovadora de las empresas.
- Conocer la evidencia empírica que analiza el efecto de las subvenciones.
- Entender el proceso de distribución de las subvenciones a la innovación y sus determinantes clave.
- Profundizar en los métodos de análisis contable de las subvenciones a la innovación.
- Comprobar si los efectos resultantes varían según el método de análisis aplicado con el fin de dar mayor robustez a los resultados obtenidos.

Es cierto que este estudio puede plantear limitaciones tanto desde la parte metodológica como por la base de datos. Sin embargo, la originalidad de los resultados que se puedan obtener justifican con creces todos los hándicaps que se presenten durante la elaboración del mismo. A demás, este trabajo pretende servir como un primer acercamiento personal y científico al análisis de las políticas de apoyo a la innovación.

² Véase Demirel y Mazzucato (2012) para un estudio sobre el sector farmacéutico.

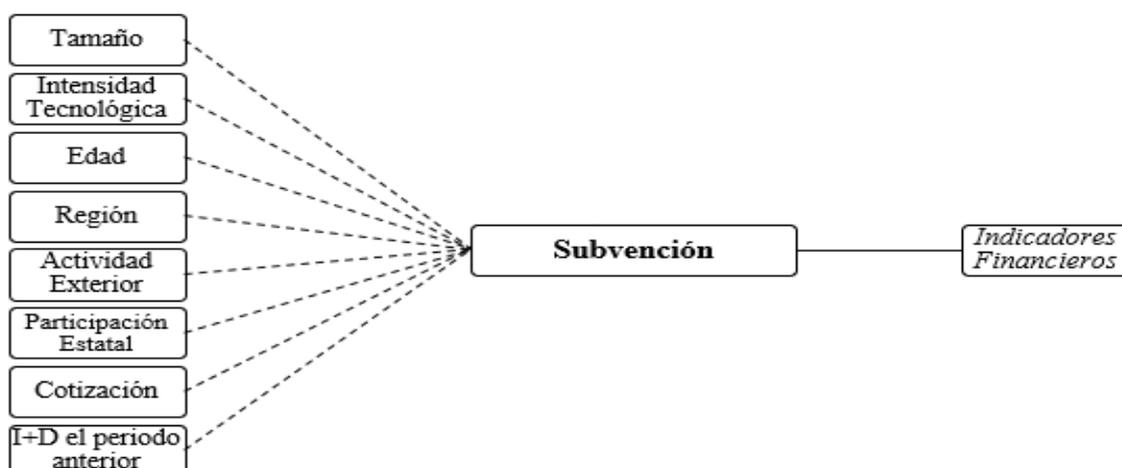
METODOLOGÍA

Con el fin de lograr estos objetivos la investigación se ha estructurado en tres partes como se describe a continuación:

La primera parte del trabajo recogió la revisión del concepto de “innovación” y de la literatura previa. Primero, se sentaron las bases para configurar el marco teórico del concepto de innovación. A continuación, se trató el origen del concepto, los diversos enfoques que lo estudian y cómo todo ello influye en los modelos económicos. Después, se profundizó en los tipos de políticas públicas de apoyo a la I+D. Tras lo cual, se explicaron e introdujeron los efectos que las políticas de innovación pueden producir en la empresa. Por último, se analizó desde una perspectiva teórica los principales determinantes de recibir subvenciones a la innovación.

La segunda parte es la aportación principal del trabajo e incluyó un análisis econométrico. La figura siguiente muestra como se trataron los objetivos principales. Por un lado, se contrastó si los determinantes clásicos que señala la literatura son significativos para la muestra escogida y, por otro lado, se estudió qué efectos tienen las subvenciones a la innovación sobre los indicadores económico-financieros de las empresas. Para el análisis de la distribución se aplicó un modelo Probit y para el análisis de los efectos se utilizó el Propensity Score Matching. Los análisis se llevaron a cabo con el programa STATA 14.

Figura 0. Modelo de la Investigación (Fuente: Elaboración Propia)



La primera parte del análisis consistió en definir cómo se han obtenido las empresas a partir de la base de datos SABI, Una muestra de 2.364 empresas innovadoras españolas en el año 2015. Después se llevó a cabo un análisis descriptivo de los resultados de las

variables que podrían influir en la distribución de las subvenciones a la innovación y de los indicadores económico-financieros de las empresas. Luego, se realizó un análisis confirmatorio de los determinantes de la distribución de las ayudas con el fin de comprobar la existencia de variables significativas a la hora de adjudicar la subvención, logrando así un perfil de las empresas que reciben subvenciones dentro de la muestra. Por último, se realizaron estimaciones para estudiar el efecto de las subvenciones sobre un amplio número de indicadores económico-financieros con el fin de comprobar la validez de los resultados. En esta etapa del proceso se emplearon diferentes métodos de emparejamiento (Nearest Neighbour y Caliper) que permitieron dar validez a las estimaciones y mejorar su calidad.

El trabajo finaliza presentando las conclusiones del trabajo de investigación y las implicaciones que de él se derivan. Así como las limitaciones del estudio y las posibles líneas de investigación.

1. LA INNOVACIÓN Y SUS POLÍTICAS DE FOMENTO EN LAS EMPRESA: JUSTIFICACIÓN, MARCO CONCEPTUAL Y EVIDENCIA EMPÍRICA

1.1 EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN Y LOS ENFOQUES QUE JUSTIFICAN LAS POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

Las palabras “innovación” o “innovar” son ampliamente repetidas todos los días en la televisión, en la prensa o en la calle, pero ¿Sabe realmente la sociedad en qué consiste la innovación? Según la OCDE (1984) innovar consiste en “todos los pasos científicos, comerciales, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo e introducción en el mercado con éxito de nuevos o mejorados productos, el uso comercial de nuevos o mejorados procesos y equipos, o la introducción de una nueva aproximación a un servicio social. La I+D es sólo uno de estos pasos”. Existen muchas otras definiciones, sin embargo, esta es de la más completas y de las que más consenso generan.

Para el gran público podría parecer que la innovación es solo un tema del siglo XXI, de la nueva economía, las nuevas tecnologías y la economía en red. Sin embargo, el concepto de innovación es algo que viene de lejos. En la década de 1880 ya se habían escrito diversos trabajos en los que se usaba la palabra innovación, aunque se utilizaba de un modo confuso (Śledzik, 2013). Lo que en la actualidad se entiende por innovación se debe al trabajo realizado por Joseph Alois Schumpeter. En su libro *La Teoría del Desarrollo Económico* (1912) el pensador austriaco sentó las bases para un nuevo análisis del sistema económico capitalista y describió el desarrollo como un proceso histórico de cambio estructural, conducido por la innovación. Según Schumpeter se pueden distinguir cinco tipos de innovaciones:

- Lanzamiento de nuevos productos o productos mejorados.
- Uso de nuevos métodos para la producción o en las ventas.
- Apertura de nuevos mercados.
- Uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento.
- Reconfiguraciones industriales que destruyan o creen posiciones de monopolio.

Esta conceptualización se ha ampliado a otras funciones como pueden ser las innovaciones éticas que incluyen actividades como introducir mejoras para respetar el medio ambiente o conseguir la responsabilidad social corporativa (OCDE, 2005). Pero, *in terminis*, la concepción de la innovación sigue basándose en la idea configurada por Schumpeter.

La Teoría Schumpeteriana al igual que la de los pensadores clásicos que le precedieron trata de encontrar explicación al funcionamiento del capitalismo. La clave de bóveda para todos ellos es la existencia de competencia entre los diversos agentes en el mercado. Sin embargo, a diferencia de sus predecesores Schumpeter considera que en situaciones de competencia solo se pueden conseguir beneficios por encima de la media si se consiguen aplicar innovaciones al proceso productivo que hace a ese agente ser más competitivo que los demás. El acto de innovar es, por tanto, lo que mueve la economía. El situar la innovación como motor de la economía produce un efecto que Schumpeter denomina *destrucción creativa*. Este término define el proceso de ajuste que se produce cuando debido a una nueva combinación, los factores que se utilizaba hasta entonces pierden valor y se comienzan a destinar recursos hacia el nuevo método, la innovación. Por tanto, los recursos invertidos en la nueva tecnología en crecimiento aumentan en detrimento de los recursos de la tecnología vieja.

Schumpeter destaca por ser el primero en especificar en qué consiste el proceso innovador y atribuirle cuatro dimensiones: invención, innovación, difusión e imitación. La teoría schumpeteriana establece la primera división entre invento e innovación, ambos conceptos comparten ciertos aspectos como la novedad, sin embargo, la innovación requiere de un proceso concreto “casi científico” como enunció Usher —en su modelo Innovación/Invención³ (Ver Ruttan, 1959)—. Este proceso según Schumpeter es solo llevado a cabo por “una minoría de uno” en una economía llena de rutinas donde los inventos generados se encuentran fuera de la economía.

Esta original visión permitió introducir importantes nuevas ideas sobre el proceso de innovación dentro del sistema económico, sin embargo, no se puede decir que sea representativo de una teoría de la innovación completa. Las recomendaciones que da

³ En el modelo de Usher (1919) la innovación es tratada como un proceso especificado en diferentes etapas: Primero se debe dar la percepción de un problema segundo se deben recoger datos para la solución, tercero se tiene que tener un creativo” acto de perspectiva”, cuarto debe hacerse una revisión crítica de la solución y quinto se pondrá en práctica el resultado obtenido.

Schumpeter a los Estados no son concretas, resumiéndose en la necesidad de apoyar a los emprendedores, por lo que son, en verdad, difíciles de implementar.

Probablemente en la Austria imperial esta teoría sirviese como explicación, pero en la actualidad la innovación es más consistente y continua dentro del paradigma económico. Los innovadores no son ya “una minoría de uno” y podríamos decir que funcionan como un grupo social más dentro del sistema. Schumpeter se da cuenta de ello observando la trayectoria de empresas como la IG Farben, la Eastam Kodak o la Standard Oil (Freeman, 1974; Basalla, 1988). En su segunda y última etapa de pensamiento (Schumpeter, 1942)—denominada Mark II (Freeman y Lundvall, 1988)— comienza a cambiar su marco teórico modificando su pensamiento situando las actividades “extraordinarias” de investigación y desarrollo como procesos ordinarios dentro de estas grandes compañías. La gran empresa se erige, así como el fundamental “emprendedor” —al que hacía referencia en Mark I— ayudando así a comprender el crecimiento y la explosión tecnológica que se produce después de la segunda guerra mundial.

En una primera versión de su teoría —denominada por diversos autores como Mark I (Freeman y Lundvall, 1988)— Schumpeter (1912) presenta un modelo económico multifirma/multisector caracterizado por tener ciclos de crecimiento y periodos estacionarios. En este sistema económico el equilibrio walrasiano se establece por sí mismo y no es necesaria ninguna intervención por parte de los trabajadores ni del empresario. La innovación queda fuera del esquema siendo externa a la producción y cualquier innovación introducida es conseguida por el “acto heroico” de emprendedor.

Las dos versiones del pensamiento schumpeteriano (Mark I y Mark II) han generado que se configuren diversas líneas de pensamiento sobre el proceso innovador. Por un lado, la *escuela neoclásica* que entiende la función de producción como una combinación de trabajo, capital y tecnología exógena, por otro, La *escuela evolucionista* que interpreta la tecnología como endógena y mutable dentro de la propia función de producción.

1.1.1 Enfoque Escuela Neoclásica

La escuela neoclásica configura su teoría económica a partir de un supuesto general, los actores que operan en el mercado son racionales (Gallego, 2003). Este pilar fundamental para los análisis neoclásicos hace que el mercado tienda al equilibrio y que toda la información se encuentre libremente accesible sin coste para todos los agentes del

mercado. Estos supuestos condicionan el planteamiento teórico del concepto de innovación desde el punto de vista neoclásico. El modelo económico de la escuela neoclásica entiende la tecnología como un caudal o cuerpo fijo de conocimiento que pueden ser aplicado a la producción de bienes y servicios (Nelson y Winter, 1974). Al tener la demanda y la oferta un comportamiento racional, tienen claros sus objetivos funcionando el mercado como un mercado perfecto que tiende al equilibrio (Saura et al., 2003). La demanda buscará maximizar la utilidad y la oferta maximizar la rentabilidad. Por último, dado que el conocimiento es accesible sin coste para todos los agentes, los oferentes conocerán perfectamente que combinación de recursos y técnica les ayuda a conseguir sus objetivos.

Esta corriente parte de la primera versión del pensamiento de Schumpeter (Mark I) y su análisis de la tecnología. Desde este punto de vista, la tecnología, el conocimiento o la información son elementos exógenos a la función de producción, con lo que son externos a la empresa. Es por eso que la función del empresario es conectar la tecnología creada en laboratorios y encontrarle una aplicación práctica, es decir, sacarle rendimiento económico (Nelson y Dosi, 1994). Sin embargo, el planteamiento económico general de Schumpeter difiere de los neoclásicos ya que estos plantean un modelo que tiende al equilibrio y él interpreta que en una economía capitalista el equilibrio es un estado pasajero y lo que predominan son los desequilibrios (Nelson et al., 2005).

La escuela neoclásica, al desarrollar este esquema sobre la tecnología propone como medio para ayudar a la empresa la entrega de ayudas y subvenciones con el objetivo de hacer que adquiera nueva tecnología (Nelson y Dosi, 1994). Ante la pregunta de por qué no lo hacen si saben cuál es la mejor combinación para optimizar los recursos, la escuela neoclásica interpreta que se debe a fallos tanto del mercado como internos de la empresa (problema de agencia). Las subvenciones y los impuestos negativos son el conjunto de medidas que toman las instituciones cuando guiados por esta teoría tratan de apoyar a la empresa en su incremento de la I+D. Esto hace que la empresa aumente sus recursos financieros y disponga de mayores recursos para invertir en innovación (Griliches y Mairesse, 1983; Griliches, 1985).

1.1.2 Enfoque Escuela Evolucionista

La escuela evolucionista tiene su origen entre la década de los setenta y los ochenta del siglo pasado y nace como respuesta a los modelos neoclásicos que, con su excesiva abstracción, no conseguían reflejar correctamente la realidad. Esta nueva corriente de pensamiento configura un marco teórico más cercano a las teorías neoclásicas heterodoxas que a las ortodoxas defensoras del equilibrio general. Los primeros ejemplos de esta escuela son los trabajos de Nelson y Winter (1973, 1974, 1977). Desde este punto de vista se aboga por no utilizar los supuestos generales de la economía neoclásica. Se posicionan en contra de la racionalidad de los agentes explicando que en la economía real como mucho podría hablarse de una “racionalidad delimitada” (Nelson et al., 2018). Además, no se contempla el equilibrio general walrasiano como algo objetivamente plausible, sino que al igual que Schumpeter parten de una economía en constante ajuste. Por último, lo que supone la diferencia principal a la hora de tratar la tecnología es que esta no se entiende como un elemento ajeno a la producción sino que se encuentra siempre en relación con esta, por lo que puede ser influida y mutada por agentes que quieran introducir innovaciones (Nelson et al., 2018).

La sociedad se configura en el enfoque evolucionista como la depositaria del conocimiento. Se entiende que si se proveen los medios correctos para crear interacciones entre los diversos agentes que componen la sociedad se pueden generar las sinergias necesarias para crear ventajas competitivas tanto a nivel de empresas como de Estado. Desde este punto de vista la capacidad productora, no depende tanto de la disponibilidad de recursos o de la forma óptima de combinarlos (del aspecto técnico, como supone la teoría neoclásica), sino del conocimiento acumulado. Esta escuela construye sus cimientos, al igual que la neoclásica, en la teoría schumpeteriana y aunque no rechaza la visión heroica del emprendimiento, es más realista. Este enfoque es consciente de que el emprendedor no recibe el conocimiento técnico por iluminación; sino que apuesta por encontrar los canales de intercambio y apoyarlos, con el fin de lograr la posibilidad de que se den más avances e innovaciones.

Desde esta perspectiva se propone configurar un sistema tecnológico completo en el que la población (Polanyi, 1966), las instituciones (Grant, 2007) y las empresas se relacionan y crean, por ejemplo, canales de proveedores eficaces, usuarios colaboradores, mano de obra cualificada, relaciones de confianza dentro de la sociedad con el fin de ser capaces aprovechar y mejorar ese conocimiento (Castells, 2000). La integración de la

sociedad dentro del propio modelo productivo y su relación directa con la función de producción hace que los modelos basados en el crecimiento endógeno sean los más utilizados por esta corriente de pensamiento (Saura et al., 2003).

Dentro de este sistema tecnológico los agentes que operan son las empresas, las universidades, las administraciones públicas y las asociaciones privadas sin ánimo de lucro. Cada uno con unas características concretas y con unas funciones determinadas por su relación con los otros. Según las teorías de Freeman (1974: 325) y otros autores (Freeman y Lundvall, 1988) se pueden atestiguar relaciones simbióticas que se producen dentro del sistema, las acciones de cada uno de los agentes y delimitar así las fronteras comunes entre la I+D de cada uno de ellos.

La interrelación de estas organizaciones genera un conjunto de sinergias positivas en las que las actividades de cada uno (tabla 1.1) se potencian, aumentando así la capacidad productiva como demuestran los modelos de crecimiento endógeno. El enfoque evolucionista basa su marco teórico en esta idea, que cristaliza en la necesidad de fomentar estas relaciones a través de un sistema, que desde la academia se ha denominado *Sistema Nacional de Innovación*⁴.

Tabla 1.1. Elementos que componen el sistema innovador productivo, sus acciones y fines (Fuente: Elaboración Propia)

Agentes	Acciones	Fines
Empresas	Producción Innovación	Comprobación Normalización
Universidades	Educación Restante Servicio Comunitario	Ciencia Educación Ingenieril
Administraciones	Regulación Control Otras Funciones	Comprobación Normalización Recogida de datos
Entidades Privadas Sin Ánimo de Lucro	Filantropía y Educación Popular	Información Científica

⁴Aunque se atribuye a C. Freeman el haber nombrado a este conjunto de relaciones como Sistema Nacional de Innovación, él dice haberlo extraído de working papers escritos por Lundvall en años previos para la universidad danesa.

Las funciones de apoyo evolucionistas son más concretas y vienen a llenar el vacío de políticas normativas del que adolecía el concepto de *apoyo a los emprendedores* de la teoría neoclásica. Las funciones de apoyo serían (Navarro, 2001):

- a) Suministrar incentivos para que las empresas decidan llevar a cabo trabajos innovadores.
- b) Facilitar recursos (financiación y capacitación del personal).
- c) Guiar las direcciones de las investigaciones (regulaciones).
- d) Reconocer el potencial para el crecimiento de la innovación (posibilidad tecnológica, viabilidad comercial y económica).
- e) Facilitar el intercambio de conocimientos (coordinar diferentes departamentos y agentes).
- f) Estimular/crear mercados nacionales.
- g) Reducir la incertidumbre social (prevenir y resolver conflictos).
- h) Contrarrestar la resistencia al cambio y apoyar la legitimación de la innovación.

Por último, se debe resaltar que existen consideraciones al concepto de *sistema nacional* tanto por parte de la escuela evolucionista como por otras. Dentro de la propia escuela conviven diferentes visiones en las que se ponen en cuestión diferentes temas como la territorialidad del SNI. El llamado enfoque Aalborg⁵ argumenta que sería más correcto hablar de sistemas regionales de innovación que ampliarlo a nivel nacional. La hipótesis de que sean ciertas regiones centrales las innovadoras se relaciona con otros análisis como el de los *nodos* y *meganodos* de Castells (2010). El desarrollo de esta visión se da dentro del contexto del estudio del desarrollo de los países nórdicos, países con mercados nacionales pequeños que han tenido grandes relaciones comerciales, históricas y culturales entre ellos. En España este enfoque ha sido relevante ya que existen grandes diferencias entre País Vasco, Cataluña y Madrid y las otras regiones (Buesa et al., 2016; 2018). Diferentes estudios han constatado esta relación entre región-central e innovación (Herrera y Nieto, 2008) y estudiando casos concretos de regiones-centrales como el País Vasco (Navarro, 2010; Navarro y Mas Ivars, 2012).

⁵ Nombrado así por el centro danés de estudios en el que trabajaban los principales autores adscritos a esta rama de pensamiento.

1.2 TIPOS Y CLASIFICACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

Las políticas tecnológicas son el conjunto de medidas que toman las Administraciones con el objetivo explícito de incidir sobre el proceso de innovación tecnológica (Busom y Brandts, 1992). El estudio de este tipo de políticas ha generado el desarrollo de un conjunto de ellas más específicas que pretenden conjugar la política tecnológica y la política industrial (OCDE, 1997). Con ellas se pretende utilizar una herramienta capaz de influir sobre los agentes implicados en el proceso innovador (ver Tabla 1.1) (Lundvall y Borrás, 2006).

Las políticas de fomento a la innovación han sido, por tanto, parte importante de la economía normativa y aunque en la economía clásica nunca se llegaron a especificar concretamente sus acciones. En la actualidad, este hándicap se encuentra totalmente resuelto y las políticas públicas de fomento a la innovación en la empresa se encuentran perfectamente tipificadas y clasificadas.

La clasificación más importante para referirse a estas políticas públicas, la cual se sigue usando de referencia, es la establecida por el *Manual de Oslo* (OCDE, 1997). Este documento trata de clarificar las políticas e incentivos propuestos para fomentar la innovación durante toda la segunda mitad del siglo XX —labor sintetizadora comenzada por Rothwell y Zegveld (1981)—. El manual recoge los instrumentos básicos utilizados en diferentes países y concluye en esta clasificación:

1. Legislación de Patentes.
2. Incentivos Fiscales (Desgravaciones).
3. Subvenciones (Reparto de costes, créditos subvencionados).
4. Provisión de bienes públicos al sector privado (Políticas de información como extensión agraria, transferencia de tecnología o promoción de la cooperación entre los agentes innovadores).
5. Compras del Estado.
6. Centros Públicos de investigación.

Existen otras maneras de clasificar estos instrumentos, por ejemplo, una muy interesante es según su grado de especificidad. Busom y Brandts (1992) proponen una clasificación bajo tres criterios:

a) *Según el alcance de la política*: Pueden ser generales, en el sentido de facilitar al conjunto del sector productivo la adopción de innovaciones tecnológicas que pueden ser utilizadas en la mayor parte de ellas (por ejemplo, el uso de las TICs). Pueden ser también más específicas, afectando a *sectores estratégicos* como el de la energía o el de las telecom (por ejemplo, fomentando la instauración de la tecnología 5G).

b) *Según la medida en que el Estado decida el uso de los recursos públicos*: En un extremo, el Estado puede simplemente proporcionar financiación o infraestructuras a los otros agentes teniendo estos la capacidad de decidir la dirección en la que se orientan los proyectos. En el otro extremo, se encuentra el caso en el que las Administraciones crean sus propios centros decidiendo las agencias públicas la dirección y dejando poco margen de acción a las otras organizaciones.

c) *Según la importancia otorga a los distintos instrumentos de intervención*: Por un lado, se encontrarán los incentivos fiscales y en el otro las *transferencias especiales*, es decir, la provisión por parte del Estado de infraestructuras científicas, tecnología y de bienes públicos en general.

Otras clasificaciones tratan de evitar la incompatibilidad de visiones de ambas teorías, aunque para hacerlo requieren tipologías más generalizadas que pueden ser aceptadas por todos. Ejemplo de esto es la clasificación que se da en el ya citado *Manual de Oslo* (OCDE, 1997). La diferenciación propuesta es entre *Políticas de apoyo directo*, sin una finalidad concreta pero que generalmente conllevan una dotación monetaria y *Políticas de apoyo indirecto*, dirigidas a aumentar la competitividad a través del fomento de las relaciones entre los agentes. Otras instituciones de referencia dentro del estudio de las políticas de fomento a la innovación en las empresas como COTEC (2000) diferencian entre:

- *Acciones que comportan incentivos financieros* (incentivos fiscales, subvenciones y política de compras públicas).
- *Acciones no financieras de protección y estímulo* (protección de la propiedad industrial a través de patentes, apoyo a la difusión de innovaciones, cooperación entre agentes para reforzar la actividad innovadora).

- *Acciones regulatorias con consecuencias sobre la innovación* (en tres ámbitos: protección de la competencia, creación de nuevas empresas y regulación medioambiental).

Esta clasificación podría ser considerada la mejor ya que aúna ambas visiones creando una síntesis, que un sentido hegeliano convence a las dos escuelas. Además, dentro de las acciones regulatorias enfatiza la cuestión medioambiental como pilar fundamental del futuro de las políticas de innovación. Esto es remarcable ya que, aunque en el año 2000 el cambio climático era un tema conocido por toda la sociedad, supo prever correctamente las políticas que se tomarían desde las Administraciones nacionales y sobre todo desde las instancias europeas. En la actualidad los principales centros innovadores promocionados por la Unión Europa se centran entre otros en resolver cuestiones relevantes al cambio climático. El proyecto EIT Climate-KIC —Knowledge and Innovation Communities— es el buque insignia de estos nuevos centros que tratan de fomentar la colaboración entre los agentes (Tataj, 2015).

2. EFECTO DE LAS POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

2.1 MARCO CONCEPTUAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS POLÍTICAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN

La evaluación de las políticas públicas de innovación se centra en el análisis de los efectos que generan estudiando ciertos indicadores de la empresa. La evaluación de los proyectos en los que principalmente se hace una dotación monetaria y se distribuye entre las empresas se centra en la existencia de adicionalidad.

El concepto de adicionalidad (Buiseret et al., 1995) se utiliza en varias áreas de la economía y consiste en estudiar si los recursos públicos que se introducen en el sistema productivo consiguen aumentar los recursos privados o simplemente sustituyen (crowding-out) (Luukkonen, 2000; Georghiou et al., 2004).

Es amplia la literatura científica que trata sobre el tema como han recogido David et al. (2000), Hall y Van Reenen (2000), Zúñiga-Vicente et al. (2014) y Becker (2015). Sin embargo, en el estudio de la adicionalidad se ha generado un debate sobre los efectos que

deberían estudiarse y la manera de hacerlo (David et al., 2000): desde el corto plazo o al largo plazo hasta cómo afecta sobre a los inputs y los outputs innovadores (Ropera y Hewitt-Dundasb, 2012). La academia no logra llegar a un consenso mayoritario y en la literatura se han identificado comúnmente cuatro tipos de adicionalidad (Herrera, 2008; Afcha, 2011): adicionalidad en los *inputs*, adicionalidad en los *outputs*, adicionalidad en el *comportamiento* y adicionalidad en la *capacidad cognitiva*.

1. La adicionalidad en los inputs: concentrada en la adicionalidad financiera, es sobre la que se han realizado la mayor parte de los estudios cuantitativos. Conceptualmente es la que tiene más relación con el termino complementariedad de recursos. Los estudios sobre este efecto han tratado de determinar si los recursos otorgados a la empresa se suman al conjunto de inputs del proceso innovador, estimulando el crecimiento de estos, o si simplemente sustituyen a los recursos privados. Georghiou et al. (2004) profundizan en este aspecto y concluyen que si la empresa incrementa los recursos destinados a I+D y no utiliza los fondos públicos para otras actividades se puede afirmar que existe esta adicionalidad en los inputs. La evaluación de este efecto es, por tanto, la más sencilla ya que es muy fácil comparar el gasto en I+D de la empresa con la cuantía que supone el apoyo público.

2. La adicionalidad en los outputs: ha sido menos evaluada, es muy difícil de encontrar una relación entre el apoyo público y el resultado obtenido de la actividad de innovación. Simplificando el concepto, este efecto hace referencia a la *cantidad* de output innovador que se obtiene. La crítica más frecuente a esta aproximación recae en la dificultad de establecer una correspondencia clara entre los outputs innovadores obtenidos y los apoyos a la I+D por parte del Estado (Georghiou et al., 2004). Como señalan Clarysse et al. (2009) la variable utilizada para hacer referencia al output innovador puede ser el resultado directo de las actividades llevadas a cabo por la empresa. Por ejemplo, el registro de nuevas patentes, prototipos o bien otros de carácter más general como indicadores del desempeño de la empresa, el nivel de ventas, la productividad de los trabajadores la generación de beneficios, etc. Es evidente que la asociación explícita entre la recepción de una ayuda y el comportamiento del output es compleja y por tanto difícil de atribuir a una política pública en específico.

3. La adicionalidad en el comportamiento: surge al observar un comportamiento diferente en la empresa como resultado de su participación en programas de apoyo público. Las empresas que cuentan con apoyo público pueden desarrollar o mejorar habilidades que incrementan el valor y en consecuencia mejoran los proyectos de I+D. Estos estudios por su naturaleza son en su mayoría cualitativos. Por ejemplo, se han encontrado cambios en: la propensión a cooperar de las empresas (Sakakibara, 1997; Heijs, 2002), el aumento de los recursos humanos (Leiponen, 2005), la gestión de los proyectos o la transferencia de conocimiento entre las empresas o cambios en la estrategia de la empresa (Buiseret et al., 1995). Georghiou et al. (2004:10) sintetizan seis dimensiones claves a tomar en cuenta en este proceso de adquisición de habilidades (Afcha, 2011):

- Adquisición de conocimiento
- Recursos humanos
- Inversión en capital
- Posición de mercado
- Provisión de servicios o manufacturas
- Responsabilidad corporativa y sustentabilidad.

4. La adicionalidad en la capacidad cognitiva: es una extensión de la adicionalidad anterior. Parte de una visión estructuralista-evolucionista, e intenta profundizar aún más en el análisis de comportamiento y estructura de la empresa. Bach y Matt, (2005) apuntan como punto de partida para este enfoque el siguiente interrogante: ¿afecta la acción política a las diferentes dimensiones de la capacidad cognitiva de los agentes? La respuesta a este planteamiento implica no sólo un cambio de concepción diferente respecto a los criterios de adicionalidad de input y output, sino también información mucho más detallada y descriptiva de los procesos necesarios para la exploración, explotación y gestión de nuevo conocimiento.

En la actualidad el concepto de adicionalidad es una de las herramientas principales en la evaluación de las políticas de innovación. Bien sea explícita o implícitamente, este concepto es la clave de bóveda para la justificación de los programas de apoyo público. Como se ha visto, aunque no es nuevo, el termino está todavía adquiriendo forma y no se descarta que se pudiesen abarcar o especificar otros aspectos cualitativos en el futuro si

los estudios empíricos se centran en estudiar las relaciones (*links*) entre las empresas que cuentan con apoyo público y sus entornos.

2.2 ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE EL EFECTO DE LAS POLÍTICAS A NIVEL DE EMPRESA

Desde que Blank y Stigler (1967) llevaron a cabo la primera investigación empírica que estudiaba la relación existente entre la financiación pública y privada del desempeño innovador de la empresa son muchos los investigadores que han seguido su estela estudiando esta y otras líneas. Si bien, estos primeros trabajos usaban herramientas estadísticas no del todo eficaces para combatir efectos circunstanciales como la endogeneidad entre variables, en el último periodo se ha realizado un gran esfuerzo para tratar de encontrar herramientas econométricas eficaces como: estimadores de diferencias de diferencias, modelos de selección simple, variables instrumentales y métodos no paramétricos (Capron, 1992; David et al., 2000). La literatura es variada tanto en los métodos que se usan como sobre los efectos que estudian. Una sedimentación de trabajos durante más de cuatro décadas ha permitido realizar revisiones que recojan un amplio número de trabajos realizados configurando clasificaciones en base a las variables analizadas o los métodos utilizados.

Uno de los primeros y principales trabajos de recopilación de esta era es el llevado a cabo por Hall y Van Reenen (2000). Los autores realizan una recopilación de los estudios previos que analizaron el efecto de las deducciones fiscales sobre el aumento del desempeño tecnológico. Los autores analizan importantes trabajos realizados en diferentes países donde se estudian los efectos a medio y largo plazo (Mansfield, 1980; Mamuneas y Nadiri, 1996). Las conclusiones que obtienen es que para Estados Unidos el efecto de la deducción sobre el gasto en innovación dentro de la empresa es menor que para los otros países de la OCDE, siendo en ambos positivo. Sin embargo, para los dos advierten de la necesidad de continuar con la investigación en el tema ya que por entonces los gobiernos no ponían excesivo interés en evaluar los programas públicos.

En la actualidad, existen trabajos más completos como el de Zúñiga-Vicente et al. (2014). Este establece una clasificación por varios criterios resaltando el método econométrico utilizado y la variable dependiente tratada en cada uno de los trabajos. Sin embargo, aunque tratan de llevar a cabo una revisión sistemática no pueden concluir

rotundamente que se produzca un efecto de adicionalidad en inputs ni en outputs tajantemente. Resaltan que la mayor parte de trabajos se hacen sobre subvenciones y omiten la existencia de otro tipo de relaciones que también pueden influir sobre el desempeño tecnológico de las empresas pero que son más difícil de comprobar y estudiar. Aun así, este trabajo supone una gran aportación al debate ya que reafirma la discrepancia existente y ofrece nuevas líneas todavía sin tratar.

Uno de los últimos trabajos más interesantes ha sido el llevado a cabo por Becker (2015). La autora hace una recopilación de la literatura previa, pero lo hace basándose en las recientes definiciones de la adicionalidad que antes hemos visto, yendo más allá de la simple diferenciación sobre inputs u outputs. La autora diferencia los trabajos realizados hasta la fecha en dos grandes grupos (algunos de ellos y sus conclusiones se recogen en la tabla 2.1): Uno las deducciones fiscales y las subvenciones directas a la I+D y el otro el apoyo a los sistemas de investigación universitaria y de cooperación en I+D.

Deducciones fiscales y subvenciones directas para I+D: Por un lado, continua con la línea establecida por Hall y Van Reenen (2000) y señala que las deducciones tienen un efecto positivo. Sin embargo, recoge literatura posterior al año 2000 como que reflejan en el largo plazo un ligero efecto sustitución sobre los recursos financieros (Koga, 2003; Lokshin y Mohnen, 2012) y otros que deducen casos positivos para países avanzados como Canadá (Czarnitzki y Hottenrott, 2011). Por otro lado, respecto a las subvenciones se continua con la cierta indeterminación de los efectos que producen algunos estudios y que encuentran efecto sustitución (David et al., 2000; Lach, 2002; Duguet, 2003; García-Quevedo, 2004; Clausen, 2005). Sin embargo, aplicando nuevas técnicas econométricas (Duguet, 2004; Czarnitzki y Licht, 2006; Hussinger, 2008; Aschhoff y Sofka, 2009; Busom et al., 2011; Afcha y García-Quevedo, 2014) se puede afirmar la existencia de adicionalidad en inputs.

Los estudios recientes han demostrado la existencia de un efecto en forma de U invertida. Es decir, conceder pocas ayudas muy grandes es contraproducente ya que se estaría produciendo un efecto sustitución. Sin embargo, conceder un número de ayudas grande y de tamaño mediano a muchas empresas favorece la innovación y produce efecto adicionalidad sobre todo si se apoya a través de subsidios y no tanto de deducciones fiscales.

Apoyo a los sistemas de investigación universitaria y de cooperación en I+D: Esta visión se fundamenta principalmente en la Teoría Marshalliana de la existencia de spillovers o externalidades positivas en las regiones donde se concentra un número significativo de empresas e instituciones relacionadas (Nelson y Winter, 1982; Jaffe, 2002; Nelson et al., 2018). Gran parte de la teoría evolucionista se fundamenta en este tipo de políticas sus recomendaciones. Por un lado, la gran mayoría de autores confirman el aumento de I+D en empresas cercanas a departamentos y laboratorios universitarios en industrias tan variadas como la química, la aeronáutica y la tecnológica. Por otro lado, la creación de instituciones de apoyo formal a la cooperación en I+D creando grupos de coopección (colaboración + competición) entre empresas del mismo sector con el fin de mejorar la tecnología existente dentro de la industria (Kim et al., 2014; Taylor, 2016).

Por último, en los últimos dos años desde el análisis de Becker se ha llevado a cabo una tecnificación en las revisiones literarias. Importando métodos desde otras disciplinas como la medicina o la psicología, se han introducido las revisiones literarias sistemáticas y el meta-análisis. Estos últimos consisten en una revisión sistemática y cuantitativa de las investigación previas (Marín-Martínez et al., 2009). Aplicar este tipo de métodos a la hora de analizar los resultados agregados de los diversos estudios sobre los efectos de las ayudas de innovación en la empresa, sirve para sintetizar una visión general. Dos ejemplos de estos análisis son Castellacci y Lie (2015) y Dimos y Pugh (2016). El primero detecta que el grado de influencia positiva de las deducciones fiscales dependerá del sector que se apoye, siendo más importante para las manufacturas. El segundo, que estudia la relación entre las subvenciones y el efecto adicionalidad sobre inputs y outputs encuentra probado este efecto tanto para los estudios llevados a cabo antes del año 2000 como para los más recientes.

Tabla 2.1. Estudios recientes a nivel de empresa sobre el impacto del financiamiento público de la I+D privada (Fuente: Elaboración Propia)

Autor	Periodo	Muestra	Resultado
González et al. (2005)	1990-99	2.214 empresas españolas	Adicionalidad en los inputs
Clausen (2005)	1999-2001	3889 empresas noruegas	No significativo
Czarnitzki y Licht (2006)	1994, 96, 98 y 2000	1.967 empresas de Alemania oriental 4.495 empresas de Alemania occidental	Adicionalidad en los inputs Adicionalidad en los outputs
Herrera y Heijs (2007)	1998-2000	681 empresas españolas	Adicionalidad en los inputs
González y Pazó (2008)	1990-99	2.214 empresas españolas	Adicionalidad en los inputs
Aschhoff y Sofka (2009)	2000-02	1.149 empresas alemanas	Adicionalidad en los inputs
Busom et al. (2011)	2006-08	5.577 empresas españolas	Adicionalidad en los inputs Adicionalidad en los outputs
Afcha y García-Quevedo (2014)	2006-2011	12.283 empresas españolas	Adicionalidad en los inputs Adicionalidad en los outputs
Czarnitzki y Hussinger (2017)	1992-2000	3.774 empresas alemanas	Adicionalidad en los outputs

3. DETERMINANTES DE LA PROBABILIDAD DE OBTENER APOYO PÚBLICO PARA LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

Existen unos factores generales que guardan estrecha relación con las características de la empresa y que la literatura ha identificado como determinantes a la hora de recibir o no apoyo público para llevar a cabo la actividad innovadora de la empresa. La mayor parte de los estudios que se han revisado hacen mención a ellos y en los siguientes apartados se detallan en profundidad.

3.1.1 La localización de la empresa

La localización de la empresa es considerada una variable fundamental en los estudios a la hora de determinar la posibilidad de recibir apoyo público a la actividad innovadora de la empresa. Gran parte de la literatura reciente (Lundvall y Borrás, 2006; Herrera y

Nieto, 2008) se ha centrado en el estudio de las diferencias que se producen entre las regiones más adelantadas tecnológicamente y las que menos.

Según las clasificaciones vistas previamente, las regiones centrales serían aquellas en las que existe una mayor capacidad innovadora, esta característica generaría un efecto de espiral ascendente que atraería tanto capital humano como financiero. Por el contrario, las regiones periféricas serían aquellas en las que las empresas encuentran más dificultad para invertir en I+D, bien porque no disponen de los recursos o bien porque no se ven influidas por los mismos paradigmas socioculturales con lo que además deberían sufrir la pérdida de capital de interés en favor de las primeras.

A la hora de crear las políticas públicas de fomento a la innovación en la empresa la combinación, en mayor o menor medida, de este factor junto con el del tipo de actividad a la que se dedica la empresa han sido considerados factores clave (Nelson et al., 2005; Afcha, 2011).

3.1.2 El Entorno Competitivo

Por un lado, se estudia el sector, para conocer el entorno tecnológico en el que la empresa desempeña su principal actividad y, por otro lado, se estudia la actividad exterior de la empresa para conocer la competitividad real de la empresa.

En el estudio del sector, la literatura ha identificado que no todos los sectores se enfrentan de la misma manera al cambio tecnológico (Malerba, 2004; González et al., 2005). Los sectores intensivos en tecnología resaltan por tener una base de “ciencia básica” y un contacto directo con otras fuentes de conocimiento “universidades o laboratorios públicos” (Nelson y Winter, 1982). Aun así, la literatura ha recogido algunos casos que siendo sectores tradicionales (tecnológicamente de baja intensidad) su adaptación a la competitividad global ha pasado por llevar a cabo innovaciones tecnológicas —Véase Freeman y Lundvall (1988) — por ejemplo, el caso de la agricultura danesa.

El estudio de la actividad exterior de la empresa sirve como indicador de la competitividad real de la empresa. Las empresas que se encuentran en entornos pocos competitivos debido a barreras de entradas tienden a estancarse a nivel tecnológico. Al no existir competidores reales las empresas tienden a reducir los riesgos y a ampliar los beneficios aprovechándose de la situación de monopolio que disponen. Las empresas que,

por el contrario, compiten a un nivel global demuestran tener una mayor adaptación al cambio y una capacidad de lidiar con empresas a nivel mundial que continuamente implementan mejoras en sus procesos y productos, bien sean incrementales o radicales.

3.1.3 El Tamaño

Uno de los determinantes básicos de cualquier efecto en los estudios sobre la empresa, es el tamaño. Desde el inicio de este campo (Schumpeter, 1961) se ha realizado una distinción entre pequeñas y grandes. La amplia literatura presenta ventajas y desventajas de unas frente a las otras, no siendo concluyente sobre cuál de los dos tipos es mejor para llevar a cabo el proceso innovador. Por un lado, las empresas grandes se les presupone una mayor capacidad de acceso a recursos financieros y una mayor especialización del capital humano del equipo de I+D. Por otro lado, las empresas pequeñas suelen ser más dinámicas y flexibles, destacan por su fácil adaptabilidad a cambios en el entorno tecnológico, al no estar tan burocratizadas son capaces de implementar rápidamente las innovaciones. Lo que demuestran casi todos los estudios es que el tamaño determina en gran parte el esfuerzo innovador absoluto que puede llevar a cabo la empresa (Mansfield, 1964; Herrera y Sánchez-González, 2013).

3.1.4 La Edad de la Empresa

La edad de la empresa se usa como indicador de la experiencia de la empresa y de la capacidad para obtener recursos. En la literatura revisada (Nelson et al., 2005) se ha manifestado cómo los autores han determinado que las empresas maduras y asentadas suelen presentar unas ventajas relacionadas con la gestión y la forma de resolver problemas humanos que se generan durante la actividad productiva frente a las empresas de nueva creación.

La experiencia en la producción, la relación con los proveedores y consumidores, unos trabajadores cualificados y un grupo humano donde los problemas organizativos están resueltos o existen fórmulas para solucionarlos, son hechos claves a la hora de explicar por qué las empresas maduras son más eficientes (Freeman, 1974; Teece, 1986). Sin embargo, las empresas jóvenes al no tener totalmente determinadas sus rutinas tienen mayor capacidad de adaptarse a los cambios e innovaciones (Romanelli, 1989; Christensen y Bower, 1996).

3.1.5 La Estructura de Propiedad

Se estudia, por un lado, la participación pública en el capital de la empresa para conocer la profundidad de las relaciones con el Estado y, por otro lado, la presencia de la empresa en los mercados bursátiles. En los estudios modernos (Link, 1982; Rogers, 2003; Kajikawa et al., 2008) las empresas que tienen parte de su capital de propiedad estatal tienen más propensión a recibir apoyo público, bien a través de programas de apoyo a la innovación o a través de compras estatales. Esto indica que las empresas en las que el estado es accionista son, a priori, más innovadoras que las que tienen en su totalidad el capital privado. Aunque el estudio del efecto ha demostrado lo contrario (Antoncic y Hisrich, 2003).

La literatura ha señalado que a las empresas cotizadas se les presupone una especialización en todas las actividades, desde la dirección hasta el departamento de I+D (McEachern y Romeo, 1978; Link, 1982). Además, la transparencia y el rendimiento de cuentas frente al mercado sirve para que las empresas traten constantemente de optimizar los recursos financieros tanto propios como ajenos. La disputa por estos recursos financieros les hace tratar de ser, a las empresas cotizadas, líderes en competitividad y eso lo consiguen a través de la implementación de innovaciones superiores a las de sus rivales.

4. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS

La metodología de este trabajo se centra en lograr analizar el efecto que produce la recepción de ayudas a la innovación ($F1_i$) en la actividad innovadora de las empresas (Y_i). Para poder obtener conclusiones sobre los determinantes expuestos se requiere la utilización de un método econométrico que sea capaz de comparar los resultados de las empresas apoyadas ($Y_{i, f1 = 1}$ o estado factual) con los resultados de las que no han recibido apoyo ($Y_{i, f1 = 0}$ o estado contrafactual). El estudio de los contrafactuales abre un abanico amplio de posibilidades y científicamente en el ámbito económico permite resolver el problema de que no se puede estudiar simultáneamente a una empresa i cuando recibe apoyo y no lo recibe.

En este trabajo se analiza el efecto producido por la subvención empleando un método de emparejamiento que permite estimar el estado contrafactual con la información

obtenida de un grupo de control formado por las empresas que no recibieron subvención pero que sí tenían una alta probabilidad de haberla recibido (Rosenbaum y Rubin, 1983). Este grupo de control se configura estimando, en primer lugar, la propensión de cada una de las empresas a recibir apoyo (*propensity score matching*) determinada a priori por características de cada empresa (X_i). Una vez obtenida esta propensión se emparejan empresas financiadas con recursos públicos con las no financiadas con estos fondos que tienen igual propensión.

Para este trabajo se ha propuesto el uso de un modelo Probit para estimar la propensión y analizar cuáles son los determinantes que influyen a la hora de recibir apoyo público en forma de subvenciones. Además, —como se detallará más adelante— el análisis de los efectos de recibir o no subvención se realizará sobre los indicadores económico-financieros de las empresas a corto plazo con el fin de conocer si existen o no efectos más allá de los indicadores de I+D, un campo relativamente poco explorado.

El uso de los estimadores de emparejamiento se ha demostrado como uno de los métodos más populares a la hora de evaluar este tipo de políticas. Esta metodología destaca por ser capaz de reducir el sesgo de selección de muestra —que podría afectar las estimaciones del efecto causal—, ya que las empresas subsidiadas no son comparables con ninguna otra empresa en la economía. Este sesgo se evita a través de un proceso de emparejamiento entre individuos comparables, y para este propósito se utiliza un criterio de proximidad (Abadie e Imbens, 2006). De esta forma, cada empresa subsidiada tiene una empresa en el grupo de control que es lo más similar posible en términos de su propensión a obtener subsidios.

Una vez llevado a cabo el proceso de asignación de propensiones se realiza el proceso de emparejar por coincidencias corrigiendo el sesgo —del modo que indican (Abadie e Imbens, 2006)—, se obtiene el efecto causal como la diferencia entre el valor promedio de una variable en el grupo de empresas subsidiarias y el valor de esta misma variable en el grupo de empresas de control. Los subsidios tendrán un efecto positivo si esta diferencia es significativamente mayor que 0. El estimador de coincidencia corregido por sesgo se puede representarse así:

$$\tau = \frac{1}{N_1} \sum_{s|j|=1} [Y_{i,s=1}(1) - Y_{i,s=0}(0)]$$

Para poder llevar a cabo esta metodología este trabajo se apoya en el software informático Stata 14. Si bien existen otros, este es el más utilizado a la hora de estimar el PSM, utilizando el comando *teffects*. Para no quedarse tan solo en un análisis básico y mejorar la robustez de los resultados se realiza también un contraste analítico para estudiar si la utilización de una u otra técnica de *matching* afecta a los efectos obtenidos, tomando como referencia el trabajo de Marzucchi et al. (2015). Para ello analizaremos las diferencias producidas entre los métodos:

Nearest Neigborg Matching: Método por el cual cada empresa *i*, es emparejada con la o las empresas más similares en términos de características claves del grupo de control. Aunque este grupo contiene muchas observaciones, es imposible encontrar una empresa gemela con lo que se utilizarán: por un lado la empresa más parecida (NN1) y por otro lado, una media de las características de las cinco empresas de control más similares (NN5) a la empresa subvencionada *i* (Gutin et al., 2002).

Caliper: Método por el cual cada empresa *i*, es emparejada con la o las empresas más cercanas en términos de características en base a la distancia definida por un cuarto de la raíz cuadrada del error estándar del pscore.

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. LA FUENTE DE DATOS Y LA MUESTRA A ANALIZAR

El repositorio del cual se extraen los datos es la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). Esta es una herramienta elaborada por INFORMA D&B en colaboración con Bureau Van Dijk, que permite acceder a la información general y las cuentas anuales de más de 2 millones de empresas españolas y más de 500.000 portuguesas. El acceso a esta exclusiva base de datos se obtuvo a gracias a ser uno de los recursos virtuales disponibles dentro del catálogo de la Universidad de León.

SABI es utilizada como fuente de datos para la realización de análisis estratégicos de cualquier empresa. Ofreciendo un buscador de empresas clasificadas por de criterios y balances históricos, con el fin conocer la posición competitiva de las empresas en el tiempo. La base de datos de SABI se ha podido implementar gracias a su buscador avanzado con el que se pueden filtrar empresas bajo criterios precisos y llevar a cabo una búsqueda booleana.

A la hora de filtrar las empresas se han seguido dos criterios de búsqueda. En primer lugar, se ha seleccionado a las empresas que en sus balances reflejan o datos sobre la investigación, el desarrollo o ambos. El actual Plan General Contable (PGC, 2008) indica que se debe llevar a cabo una diferenciación entre los gastos de la fase de investigación y aquéllos procedentes de la fase de desarrollo, una diferenciación muy útil a la hora de realizar los análisis de este trabajo. El PGC 08' también especifica que siempre que se cumplan ciertas condiciones (previsible éxito comercial, técnico y financiero) los gastos de I+D pueden darse de alta como parte del activo inmovilizado, computando así estos gastos como una contrapartida a la inversión en Investigación o Desarrollo. En caso de que no se cumplan las condiciones necesarias, los gastos llevados a cabo se reconocerán como pérdidas en la cuenta de Pérdidas y Ganancias del Ejercicio (Cañibano y Gisbert, 2007).

Habiendo explicado cómo se computan en el balance los gastos en I+D, el número de empresas que en su balance del año 2015 reflejan la cuenta “200. Investigación” son 745 empresas y la “201. Desarrollo” 1.731 empresas. El reflejar o no estas partidas en el Balance es el criterio que se utiliza para clasificar a las empresas como innovadoras y no innovadoras. Situando el foco de estudio sobre las primeras. A demás, se ha llevado a cabo una búsqueda en base a las empresas que han recibido algún tipo de subvención bajo la denominación *Tecnología e Innovación*. El resultado es que 607 empresas recibieron por parte de algún organismo (Local, Regional o Nacional) español ayudas de este tipo. Sin embargo, tan solo 129 de las empresas que recibían subvenciones a la *Tecnología e Innovación* podían ser clasificadas como innovadoras bajo el criterio explicado anteriormente. A continuación, se muestran los resultados en la tabla 5.1.

Tabla 5.1. Resultados de la búsqueda en SABI para el año 2015 (Fuente: Elaboración Propia)

Desarrollo: Todas las empresas con un valor conocido	1.731 empresas
Investigación: Todas las empresas con un valor conocido	745 empresas
Subvenciones: Tecnología e innovación (sobre las anteriores)	129 empresas

5.2 ANÁLISIS Y MEDIDA DE LAS VARIABLES

Las variables que se han escogido para poder llevar a cabo el análisis son las que se detallan a continuación:

5.2.1. Determinantes Probabilidad Obtener Apoyo Público

5.2.1.1 La localización de la empresa

A la hora de analizar la localización usamos la residencia social de la empresa. Este determinante para el apoyo público podía haber seguido una clasificación entre regiones centrales, semiperiféricas o intermedias y periféricas o rezagadas (Buesa et al., 2018). Sin embargo, a la hora de determinar cuáles son las regiones semiperiféricas se pueden encontrar una amplia variedad de indicadores que podrían contradecirse unos con otros. Con el fin de simplificar y siguiendo la metodología utilizada por Herrera y Nieto (2008) se ha dividido entre Región Central (Madrid, País Vasco y Cataluña) y Periferia (el resto).

Los resultados que se obtienen de clasificar la muestra bajo este criterio son los siguientes (Tabla 5.2):

Tabla 5.2. Clasificación de la muestra en base a la región (Fuente: Elaboración Propia)

Región Central	1.268 empresas (53,64%)	Subvención: 59 empresas (4,65%) No Subvención: 1.209 empresas (95,35%)
Periferia	1.096 empresas (46,36%)	Subvención: 70 empresas (6,39%) No subvención: 1.026 empresas (93,61%)

5.2.1.2 El Entorno Competitivo

El análisis del entorno competitivo se definió en base a dos criterios: actividad económica e intensidad tecnológica del sector.

Las empresas se dividieron según su actividad económica en empresas de: 1) Agricultura (37empresas) 2) Industria (1.357 empresas) 3) Servicios (889 empresas) y 4) Construcción (81 empresas) en base al código CNAE de cada empresa (ver tabla 5.3). Este análisis sectorial de las empresas innovadoras recogidas en la muestra se fundamenta en la visión de los Sistemas Sectoriales de Innovación (Malerba, 2002; Peraza y Aleixandre, 2016). Estos autores plantean la tesis de que las Administraciones primen unos sectores frente a otros a la hora de dotar los apoyos públicos a la innovación.

Tabla 5.3. Clasificación de la muestra por sectores españoles (Fuente: Elaboración Propia)

Agricultura	37 empresas (2%)	Subvención: 2 empresas (5,41%) No Subvenciones: 35 empresas (94,59%)
Industria	1357 empresas (57%)	Subvenciones: 89 empresas (6,56%) No Subvenciones: 1.268 empresas (93,44%)
Construcción	81 empresas (3%)	Subvenciones: 5 empresas (6,17%) No Subvenciones: 76 empresas (93,83%)
Servicios	889 empresas (38%)	Subvenciones: 33 empresas (3,71%) No Subvencione: 856 empresas (96,26%)

En segundo lugar, la clasificación de las empresas se puede hacer en base a su intensidad tecnológica. Esta clasificación no está exenta de disputa y aunque se ha determinado cuál de las industrias pertenece a cada grupo en el Manual de Oslo (OCDE, 1997) son muchas los trabajos que consideran que esta no es del todo justa con la actividad de las empresas y su intensidad tecnológica. Con el fin de escapar de este debate y acercarse al mayor consenso posible se utiliza la clasificación usada por la Unión Europa⁶. Determinando de esta manera la clasificación (ver tabla 5.4).

- Manufacturas Intensidad Tecnológica (Alta): Farmacéuticas; Informáticas, Ópticas y electrónicas; Aeronáuticas.
- Manufacturas Intensidad Tecnológica: (Media): Química, Metalurgia; Materia y equipo eléctrico; Otra maquinaria; Vehículos a motor; Otro Transporte; Otro Activo Fabricación.
- Servicios Intensidad Tecnológica (Alta): Informática; Servicios I+D.

⁶ Para más información consultar: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries y http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/High-tech_statistics_-_economic_data

Tabla 5.4. Clasificación de la muestra según intensidad tecnológica del sector (Fuente: Elaboración Propia)

Manufacturas Intensidad Tecnológica: Alta	93 empresas (3,94%)	Subvención: 9 empresas (9,68%) No Subvenciones: 84 empresas (90,32%)
Manufacturas Intensidad Tecnológica: Media	568 empresas (24,03%)	Subvención: 41 empresas (7,22%) No Subvenciones: 527 empresas (92,78%)
Servicios Intensidad Tecnológica: Alta	55 empresas (2,32%)	Subvención: 7 empresas (12,73%) No Subvenciones: 48 empresas (87,27%)
Otros	1.648 empresas (69,71%)	Subvención: 72 empresas (20,28%) No Subvenciones: 1.576 empresas (79,72%)

5.2.1.3 El Tamaño

El tamaño de la empresa se ha considerado un valor relevante desde que Schumpeter sugirió que las empresas grandes tenían ventajas sobre las pequeñas en lo que a innovación se refiere. Desde que esta hipótesis fue formulada son muchos los estudios que se han propuesto comprobarla —véase Cohen y Klepper, 1996; Ahuja, et al., 2008; Herrera y Sánchez-González, 2013—. Siguiendo la distribución común (+250 empleados) grandes empresas en base al número de empleados la clasificación resultante ofrece estos resultados (tabla 5.5).

Tabla 5.5. Clasificación en PYMES y grandes empresas (Fuente: Elaboración Propia)

PYMES	1.986 empresas (84,76%)	Subvención: 99 empresas (4,98%) No Subvenciones: 1.887 empresas (95,02%)
Grandes Empresas	357 empresas (15,24%)	Subvención: 30 empresas (8,40%) No Subvenciones: 327 empresas (91,60%)

Debido a la importancia que tienen las PYMES en España y de acuerdo a los criterios de clasificación de la Unión Europea⁷, es oportuno describir este segmento en

⁷ La definición de PYME está recogida en el Anexo I del Reglamento (UE) nº 651/2014 de la Comisión, para más información visitar el link: <http://www.ipyme.org/es-ES/UnionEuropea/UnionEuropea/PoliticaEuropea/Marco/Paginas/NuevaDefinicionPYME.aspx>

profundidad. Separando entre microempresas (1-9 empleados) pequeñas (10-49 empleados) y medianas de (50-249 empleados).

Tabla 5.6. Desglose de las PYMES (Fuente: Elaboración Propia)

Microempresas	54 empresas (2,72%)	Subvención: 1 empresas (1,85%) No Subvenciones: 53 empresas (98,15%)
Pequeñas Empresas	610 empresas (30,72%)	Subvención: 19 empresas (3,11%) No Subvenciones: 591 empresas (96,89%)
Empresas Medianas	1.322 empresas (66,56%)	Subvención: 79 empresas (5,98%) No Subvenciones: 1.243 empresas (94,02%)

5.2.1.4 La Edad de la Empresa

La edad es una variable continua por antonomasia. Sin embargo, se pueden crear agrupaciones a la hora de interpretarla. Siguiendo con el esquema propuesto por diversos autores (Berger et al., 1998; Sánchez-Vidal y Martín-Ugedo, 2008) se han clasificado las empresas entre empresas de reciente creación, jóvenes, de mediana edad y viejas. Como se puede ver en la tabla 5.7.

Tabla 5.7. Clasificación de las empresas según la edad (Fuente: Elaboración Propia)

Empresas de Reciente Creación (1-4 años)	87 empresas (3,68%)	Subvención: 6 empresas (6,90%) No Subvenciones: 81 empresas (93,10%)
Empresas Jóvenes (5-24 años)	1122 empresas (47,46%)	Subvención: 49 empresas (4,37%) No Subvenciones: 1.073 empresas (95,63%)
Empresas de Mediana Edad (25-49 años)	958 empresas (41,37%)	Subvención: 58 empresas (6,05%) No Subvenciones: 900 empresas (93,95%)
Empresas Viejas (+50 años)	197 empresas (8,34 %)	Subvención: 16 empresas (8,12%) No Subvenciones: 181 empresas (91,88%)

5.2.1.5 La Estructura de Propiedad

La cotización de la empresa es una variable significativa a tener en cuenta para luego continuar con el análisis financiero. El mercado bursátil español tanto por sus condicionantes históricos como por su tamaño tiene un volumen pequeño en comparación

al de países vecinos como Francia e Italia, y otros más importantes como el estadounidense, el alemán o el japonés. La cultura bursátil de estos países tiene efectos positivos sobre la economía. Por un lado, se impone la racionalidad en la dirección y se generan poderes y contrapoderes dentro de la empresa con el fin de maximizar el uso de los recursos financieros. Por otro lado, la cotización conlleva una presión competitiva por los recursos con empresas del sector también cotizadas por lo que se deben crear y proyectar ideas que supongan una ventaja competitiva sobre estas, es decir, innovar continuamente.

Tabla 5.8. Clasificación de la muestra en base a la cotización (Fuente: Elaboración Propia)

Empresas Cotizadas	39 empresas (1,65%)	Subvención: 5 empresas (12,82%) No Subvenciones: 34 empresas (87,18%)
Empresas No Cotizadas	2.325 empresa (98,35%)	Subvención: 124 empresas (5,33%) No Subvenciones: 2.201 empresas (94,67%)

Como se observa son pocas (39 empresas) las organizaciones que cotizan o han cotizado en los mercados de valores del conjunto de empresas estudiadas. Si bien mecanismos como el MAB, en sus comienzos pretendía ofrecer una vía alternativa de financiación para empresas de tamaño mediano-grande. En la actualidad, este mercado ha perdido su importancia manchado por diversos escándalos y por ser verse copado de Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión Inmobiliaria (SOCIMIs) limitando la posibilidad de acceder a las empresas más innovadoras (normalmente tecnológicas) a los fondos disponibles en estos mercados.

5.2.1.6 La Participación estatal

La participación del estado dentro de la estructura del capital de la empresa puede determinar la propensión a recibir apoyo público bien a través de ayudas, bien a través de las compras públicas. Como se ha visto cuando se ha analizado este determinante, los estudios modernos lo consideran una variable significativa (Link, 1982; Rogers, 2003; Kajikawa et al., 2008). Como podemos ver en la tabla siguiente.

Tabla 5.9. Clasificación de la muestra en base a la participación estatal en la empresa (Fuente: Elaboración Propia)

Empresas Sin participación Estatal	1.989 empresas (84,14%)	Subvención: 103 empresas (5,18%) No Subvenciones: 1.886 empresas (94,82%)
Empresas Con participación Estatal	375 empresas (15,86%)	Subvención: 26 empresas (6,93%) No Subvenciones: 349 empresas (93,07%)

5.2.2. Variables que muestran el efecto de las subvenciones

Como se ha expuesto a lo largo del trabajo la idea original nace inspirada por el estudio de Lerner (1999) el cual es el primero en estudiar el efecto de recibir subvenciones a la I+D sobre indicadores referentes al desempeño llevado a cabo por la empresa. A sí mismo, el estudio de los indicadores económico-financieros puede servir como otra vía para el estudio del efecto de la adicionalidad en los inputs que produce el recibir o no una subvención destinada al fomento de la innovación. Por un lado, el recibir apoyo público puede mejorar en el corto plazo, menos de un año, los ratios financieros con lo que se puede mejorar el rating crediticio y acceder a recursos más fácilmente con el fin de financiar proyectos de I+D en el futuro. Por otro lado, se analizarán ratios económicos y operativos, aunque se presupone que a corto plazo no debieran cambiar por el hecho de recibir una subvención. Los ratios utilizados para configurar el análisis son los descritos a continuación:

Rentabilidad Económica: Es el ratio que mide la rentabilidad del negocio. Cuanto más alto sea este ratio, más rentable es la empresa. Se calcula como el porcentaje que representa la suma de resultado de actividades ordinarias más gastos financieros respecto al activo real —que se define como el activo total minorado en los gastos de establecimiento, los gastos a distribuir en varios ejercicios, y las provisiones para riesgos y gastos y para otras operaciones de tráfico—.

$$\text{Rentabilidad Económica} = \frac{\text{Rdo. de Act. Ordinarias} + \text{Gt. Financieros}}{\text{Activo Real}} * 100$$

Rentabilidad Financiera: Este ratio mide la rentabilidad de los capitales propios invertidos en la empresa en función del beneficio neto obtenido. Se calcula como el porcentaje que representa el resultado antes de impuestos (RAI) respecto a los recursos propios netos. Puede considerarse como la medida de la rentabilidad desde la perspectiva

del propietario o accionista ya que incluye la totalidad de los resultados, con independencia de su origen. No existe un valor óptimo, al igual que el anterior cuanto más alto sea mejor.

$$\text{Rentabilidad Financiera} = \frac{\text{Resultado Antes de Impuestos}}{\text{Recursos Propios Netos}} * 100$$

Margen Bruto de Explotación: Este ratio ofrece una idea del control de costes y de la rentabilidad de las ventas, reflejando la marcha de la empresa sólo desde el punto de vista operativo, sin incorporar los beneficios ajenos a la explotación. Se define como la proporción que el resultado bruto de explotación representa respecto a la cifra de negocio y es la medida básica o primaria de la rentabilidad de la explotación desde la óptica de la empresa. El margen bruto de explotación debe ser suficiente para dotar amortizaciones y provisiones, cubrir las cargas financieras, liquidar el impuesto sobre sociedades, dotar fondos de autofinanciación (reservas) y proporcionar una adecuada remuneración a los accionistas (dividendos). Tampoco existe un valor objetivo, cuanto más alto mejor.

$$\text{Margen Bruto de Explotación} = \frac{\text{Resultado Bruto de la Explotación}}{\text{Cifra de Negocio}} * 100$$

Ratio Solvencia: Este ratio es el que indica la proporción de deudas a corto plazo que se pueden cubrir por elementos del activo. Relaciona en términos porcentuales el activo corriente, es decir, el activo disponible más el realizable y las existencias, y el pasivo circulante o financiación a corto plazo. El cociente informa del valor de los bienes a los que la firma puede recurrir para hacer frente a sus deudas a corto plazo. Se considera un valor aceptable entre 1,5 - 2,0.

$$\text{Ratio de Solvencia} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} * 100$$

Ratio Autonomía Financiera: Este ratio informan acerca del nivel de endeudamiento de una empresa en relación a su patrimonio neto. Se calcula como el cociente que relaciona los recursos propios netos (es decir, una vez descontados los gastos de establecimiento y los gastos a distribuir en varios ejercicios) con las deudas totales, e informa sobre la composición estructural de las fuentes de financiación. Dicho ratio mide la autonomía o independencia financiera de la entidad. A través del mismo se intenta conocer cuál es el nivel óptimo de endeudamiento de una empresa. No tiene ningún valor objetivo, este dependerá del coste de los recursos y de la rentabilidad de las inversiones.

$$\text{Ratio de Autonomía Financiera} = \frac{\text{Recursos Propios}}{\text{Recursos Ajenos}} * 100$$

Con el fin de adecuar los valores extremos para que no influyan negativamente en el análisis se ha realizado una winsorización de dos colas al 95 para todas estas variables. Esta adaptación no supondrá un inconveniente estadístico para el análisis dado el alto número de empresas de la muestra.

5.3. ANALISIS DESCRIPTIVO

En este apartado se presentan los estadísticos descriptivos de las variables empleadas (ver tabla 5.10) y ciertas transformaciones que se han tenido que realizar sobre estas para realizar el estudio. Antes de exponer y comentar los resultados, se deben explicar los pasos previos utilizados para hallar el modelo de estimación correcto.

En primer lugar, se ha realizado un test de normalidad a las variables que se han analizado con el fin de validar los supuestos básicos de cualquier estudio econométrico. Esta prueba se ha llevado a cabo a través de la utilización del comando, incluido en Stata14, *sktest*.

Tras conocer este problema se intenta solucionar midiendo la variable en otra escala (logarítmica, exponencial, cuadrática, etc.) Para averiguar a cuál de ellas se aproximan mejor, se utiliza el comando de Stata *ladder*. Esta herramienta nos permite realizar la prueba χ^2 para varias escalas, si se desea ver una representación gráfica se utiliza el comando *gladder*, el cual indica la transformación más adecuada para conseguir una distribución normal. Este cambio de escala en algunos casos se debe realizar ya que al tratar con una amplia variedad de empresas se puede dar el caso de que aparezcan situaciones o valores extremos que pueden condicionar las distribuciones de las variables. El tamaño se ha transformado a base logarítmica con el fin de adecuar los valores extremos.

En segundo lugar, tras haber realizado los cambios requeridos para proponer unas variables sólido, se presentan en las siguientes tablas los resultados del estudio descriptivo preliminar en el que se comparan las empresas subvencionadas y las no subvencionadas. Esta comparación se realizó en el conjunto de variables exógenas, que determinan, a priori, las probabilidades de recibir una subvención. Para el análisis se emplean dos pruebas estadísticas: la prueba t de Student para el contraste de igualdad de medidas entre

variables continuas y la prueba de Fisher para el contraste en variables dicotómicas. Las estimaciones se llevaron a cabo antes del proceso de emparejamiento o *matching*.

La forma de presentar los resultados es descriptiva (Tabla 5.10), ya que estos análisis tienen el objetivo de determinar un sesgo en la selección. Después de esto, se realiza el emparejamiento entre empresas y se vuelven a comprobar si hay diferencias entre empresas, esta vez entre el grupo de empresas subvencionadas y el grupo de control.

Tabla 5.10. Estadísticos Descriptivos de las Variables del Estudio (Fuente: Elaboración Propia)

Variable	Tipo de Variable	N. Obs	Media	Mínimos y Máximos
<i>Variable Subvención</i>				
f1	Dicotómica	2.364	0,055 (0,227)	(0; 1)
<i>Variable Actividad Innovadora</i>				
Investigación Previa Exitosa	Dicotómica	2.364	0,172 (0,377)	(0; 1)
Desarrollo Previo Exitoso	Dicotómica	2.364	0,591 (0,491)	(0; 1)
<i>Ratio económico-financiero de la empresa</i>				
Rentabilidad Económica	Continua	2,364	3,533 (8,037)	(-25,318; 20,668)
Rentabilidad Financiera	Continua	2,364	7,864 (34,746)	(-200,077; 65,472)
Margen Bruto Explotación	Continua	2,363	2,404 (11,991)	(-61,594; 23,04)
Ratio Solvencia	Continua	2.364	1,691 (1,0199)	(0,249; 4,469)
Ratio Autonomía Financiera	Continua	2.263	10,893 (21,366)	(-0,473; 86,61)
<i>Variables que Influyen en la Distribución de las Subvenciones</i>				
Manufacturas Intensidad tecnológica: Alta	Dicotómica	2.364	0,039 (0,194)	(0; 1)
Manufacturas Intensidad Tecnológica: Media	Dicotómica	2.364	0,240 (0,427)	(0; 1)
Servicios Intensidad Tecnológica: Alta	Dicotómica	2.364	0,023 (0,151)	(0; 1)
Edad	Continua	2.364	26,667 (16,540)	(0; 137)
Región Central	Dicotómica	2.364	0,536 (0,498)	(0; 1)
Actividad Exterior	Dicotómica	2.364	0,794 (0,405)	(0; 1)
Participación estatal	Dicotómica	2.364	0,159 (0,365)	(0; 1)
Cotización	Dicotómica	2.364	0,017 (0,127)	(0; 1)
Tamaño	Continua	2.343	244,607 (966,314)	(1; 21.874)

5.4. ANALISIS CONFIRMATORIO: DETERMINANTES DE LA PROPENSIÓN A OBTENER SUBVENCIONES

Los resultados de la estimación del modelo Probit se utilizan para el contraste de los factores que influyen en la propensión a obtener subvenciones destinadas a la innovación, la salida del modelo se recoge en la tabla 5.11, a continuación.

Los resultados del modelo indican que la pertenencia a sectores de alta intensidad tecnología, el tamaño, la realización de importación o exportaciones y la experiencia previa en innovación —preferentemente en desarrollo— influyeron positiva y significativamente sobre la propensión a recibir ayudas. Este análisis concuerda con los expuestos en la bibliografía previa para España (Busom, 1991, 2000; Acosta y Modrego Rico, 2001; González et al. 2005; Herrera y Sánchez-González 2013; Busom, et al., 2015; Peraza y Aleixandre, 2016) y para otros países (Czarnitzki y Licht, 2006; Aschhoff y Sofka, 2009; Czarnitzki y Hussinger, 2017). Contrariamente a algunos estudios, en este trabajo la localización dentro de la región central tiene un efecto negativo sobre la propensión a recibir subvenciones a la innovación (como se ha explicado en el apartado anterior). A continuación, se explican en profundidad las variables clave.

El tamaño desde los análisis schumpeterianos —concretamente desde su evolución teórica denominada en los primeros apartados Mark II (Schumpeter, 1961)— se ha revelado que cuanto mayor sea el tamaño de la empresa mayor es la posibilidad de recibir apoyo público, ya que es más probable que disponga de departamentos estructurados y formales de I+D. Estudios modernos (Herrera y Sánchez-González, 2013; Czarnitzki y Hussinger, 2017) destacan que las empresa de gran tamaño tienden a destinar sus recursos en actividades de investigación intramuros con el objetivo de crear una base de conocimiento capaz de ayudarles a mantener la ventaja competitiva en el largo plazo (Veugelers, 1997; Cohendet y Meyer-Krahmer, 2001). El efecto de esta variable para este trabajo se revela significativo, de tal forma que de acuerdo con los efectos marginales la propensión a recibir las ayudas aumenta en 1,4 puntos porcentuales.

La experiencia previa exitosa en actividades innovadoras se ha revelado como una variable determinante de recibir o no subvenciones destinadas a este fin. En primer lugar, las empresas que cumplen este requisito suelen tener equipos profesionales de I+D que destinan recursos al diseño de proyectos, esto les habilita a acceder y superar el proceso de concesión de las ayudas (Czarnitzki y Fier, 2002; Czarnitzki y Licht, 2006). Segundo,

al separar en el estudio entre actividades exitosas previas en Investigación y Desarrollo, se ha podido comprobar como las administraciones priman los proyectos cortoplacistas (Desarrollo) frente a los de larga duración (Investigación básica y aplicada), lo contrario a lo propuesto por la academia, pero que confirma las teorías expuestas por autores como Nauwelaers y Wintjes (2002) o Rafferty (2003)—quienes exponen que los programas actuales tienden a escoger proyectos de desarrollo, los cuales tienen mayor capacidad de éxito—. Tercero, centrarse en apoyar a las empresas que han realizado I+D previa hace que las empresas que nunca han realizado actividades de I+D no puedan lograr las ayudas y los fondos necesarios para comenzar a poner en práctica sus proyectos siendo las que tienen más difícil acceder al mercado de capitales. Las actividades de Desarrollo, se demuestra como la única variable significativa y de acuerdo con los efectos marginales la propensión a recibir las ayudas aumenta 1,8 puntos porcentuales si refleja esta actividad en su balance.

La pertenencia a sectores tecnológicamente avanzados se revela como un factor determinante de la obtención de la subvención. Como confirman Peraza y Aleixandre, (2016) los estudios realizados previamente en España donde la pertenecía al sector químico, al sector del material y al de equipo eléctrico y óptico tienen una relevancia significativa a la hora de recibir apoyo estatal. Destaca que el sector de los servicios de alta tecnología (informática e I+D externa) es el más beneficiado por las ayudas públicas confirmando que cuanto mayor profesionalización y orientación en esta dirección, más posibilidades hay de obtener ayudas (Busom, 2000; Buenadicha y González, 2015). La pertenencia al primer grupo supone según los efectos marginales la propensión a recibir ayudas un aumento de 5,4 puntos porcentuales, la pertenencia al segundo un aumento 2 puntos porcentuales, la más importante la muestran los servicios de I+D siendo el mayor condicionante de todas las variables, de acuerdo con los efectos marginales la propensión a recibir las ayudas aumenta 11 puntos porcentuales.

La actividad exterior se ha demostrado también como una variable significativa a la hora de recibir subvención de acuerdo con los efectos marginales la propensión a recibir las ayudas aumenta 2,4 puntos porcentuales. Esto se puede deber a varios condicionantes, aunque principalmente a dos: Primero, las empresas que importan o exportan tienen una relación exterior con empresas de otros países y tienen la capacidad para asimilar las técnicas de producción nuevas e innovaciones internacionales con el fin de estar al día con sus competidores y defender así sus ventajas competitivas (Nelson et al., 2005).

Segundo, las empresas que realizan actividad exterior se les presupone una especialización y una profesionalización mayor con lo que también son capaces de presentar proyectos de innovación más técnicos y completos que les favorece a la hora de recibir subvenciones (Taylor, 2016).

La única variable que presenta una característica inusual es la referida a la localización (región central). Como se ha especificado con anterioridad, en este estudio se recogen aquellas empresas que recibieron al menos una subvención y la literatura normalmente sitúa a las empresas con mayor capacidad de recibir ayudas en las regiones centrales (Czarnitzki y Licht, 2006; Herrera y Nieto, 2008). De acuerdo con la literatura previa, las empresas que se localizan en estas regiones se benefician de externalidades producidas por la concentración de empresas entre las que destaca un mayor desarrollo y una mayor concentración de recursos. Por el contrario, las regiones periféricas sufrirán un desarrollo escaso, una escasa proliferación de nuevas industrias y empresas innovadoras y se mantendrán en base a sectores tradicionales, hasta la desaparición estructural de estas industrias (Buesa et al., 2018). La literatura reciente ha demostrado que las regiones centrales reciben más apoyo que las periféricas en términos monetarios. Sin embargo, este estudio ha reflejado que de acuerdo a los efectos marginales la propensión a recibir las ayudas decrece en 2,7 puntos porcentuales si la empresa está situada en las regiones centrales. Esta contradicción con la literatura se puede deber a que, en los últimos años, después de la crisis de 2008 se han creado diversos programas destinados a que las regiones más rezagadas tecnológicamente puedan ser capaces de alcanzar a aquellas que les aventajan (Buesa et al., 2016).

Tabla 5.11. Resultados del modelo Probit para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener subvenciones a la innovación (Fuente: Elaboración Propia)

<i>Variables</i>	<i>Coefficientes (error estándar)</i>	<i>dy/dx (error estándar)</i>
Tamaño	0,140 *** (0,039)	0,014*** (0,004)
Manufacturas Intensidad tecnológica: Alta	0,410 ** (0,190)	0,054* (0,032)
Manufacturas Intensidad Tecnológica: Media	0,188 * (0,102)	0,020 * (0,012)
Servicios Intensidad Tecnológica: Alta	0,674 *** (0,231)	0,108 ** (0,053)
Edad	0,002 (0,003)	0,001 (0,003)
Región Central	-0,271 *** (0,091)	-0,027*** (0,009)
Actividad Exterior	0,283 ** (0,136)	0,024** (0,001)
Participación Estatal	0,135 (0,116)	0,014 (0,013)
Investigación previa exitosa	0,178 (0,125)	0,019 (0,015)
Desarrollo previo exitoso	0,193* (0,109)	0,018* (0,010)
Cotización	0,250 (0,279)	0,030 (0,040)
<i>Estadísticos del Modelo</i>		<i>Coefficientes</i>
Log Likelihood		-473,75397
Pseudo R ²		0.0514
Nº observaciones		2.343
Número de empresas subvencionadas		129
Número de empresas no subvencionadas		2.214
Correctamente clasificados		94,49 %
<i>Test de Heterocedasticidad</i>		<i>Coefficientes</i>
Likelihood Ratio Test X ² (11)		51,29
Prob. > X ²		0.0000

*** = P < 0,01; ** = P < 0,05; * = P < 0,10

Con este análisis termina la primera parte del estudio que se corresponde con el análisis de la distribución de las ayudas para el fomento a la innovación. En el siguiente apartado se tratará de analizar cómo afecta la recepción de esta ayuda para los indicadores económico-financieros de la empresa.

5.5. ANALISIS CAUSAL: EFECTO DE LAS SUBVENCIONES A LA INNOVACIÓN EN LOS INDICADORES FINANCIEROS Y ECONÓMICOS

Una vez que cada una de las empresas estudiadas tienen adjudicado un propensity score según la ecuación descrita en la metodología —ver página 29— se necesita llevar a cabo la construcción de dos grupos: un grupo de control formado por empresas no subvencionadas y un grupo de tratamiento con empresas que reciben subvención. Para configurar estos grupos se empleó como criterio de emparejamiento la propensión a obtener subvenciones a la innovación o *propensity score* (PS). Para ello, como se describió previamente en la metodología se analizan y comparan los efectos según las dos metodologías de emparejamiento más utilizadas a la hora de aplicar PS (*Nearest Neighbor Matching* y *Caliper*). Esto se lleva a cabo para comparar si existe algún efecto de las subvenciones sobre los indicadores económico-financieros de las empresas y si este efecto cambia según el método de emparejamiento. Todas las técnicas de emparejamiento se llevaron a cabo estableciendo en el área de soporte común descartando a las empresas con una puntuación muy pobre y que no permitirían que se cumpliera el supuesto necesario de que los individuos del estudio tuviesen puntuaciones similares.

La figura 5.1 muestra el propensity score antes del emparejamiento entre las empresas que reciben y no reciben subvención. Como se ve, la zona de soporte común en la que coinciden se concentra entre 0,01 y 0,25. Mientras, la figura 5.2 muestra el propensity score entre las empresas subvencionadas y el grupo de control. Esta muestra los resultados después de aplicar el método de los cinco vecinos más cercanos (NN5).

Figura 5.1. Distribución Pscore antes del emparejamiento (Fuente: Elaboración Propia)

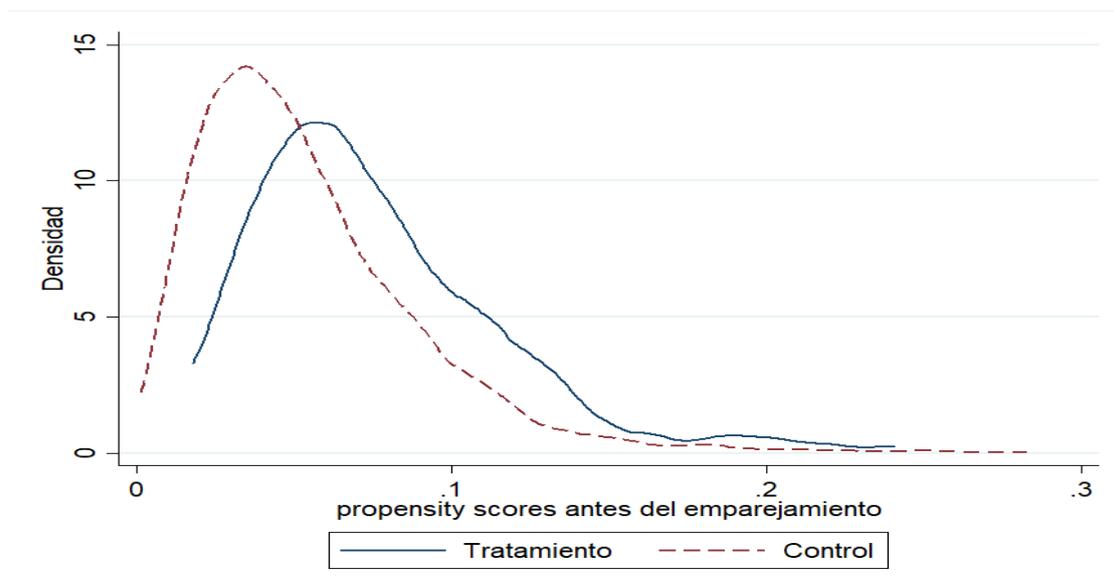
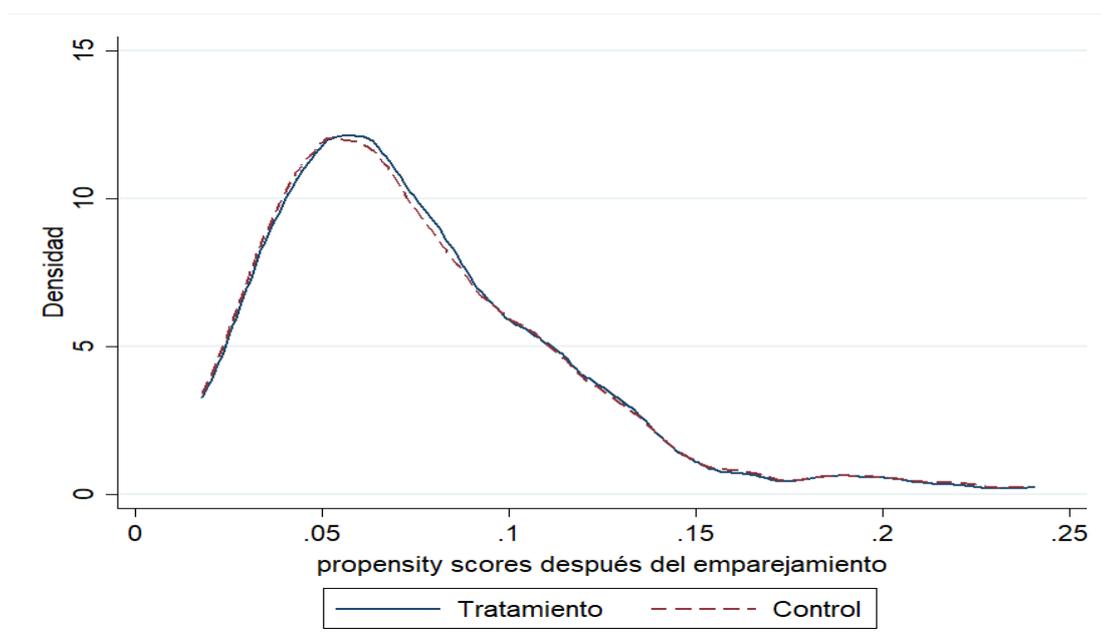


Figura 5.2. Distribución Pscore después del emparejamiento (NN5) (Fuente: Elaboración Propia)



A continuación, se comparan los efectos de los individuos tratados es decir, los que reciben la subvención comparando los diversos métodos como hacen Rubin y Thomas, (1996); Garrido et al. (2014) y Marzucchi et al. (2015). La tabla 5.12 describe los efectos att (averagare treatment effects), es decir, el impacto promedio del programa sobre los tratados. Este parámetro explica el efecto promedio del tratamiento del subconjunto de individuos que fueron efectivamente tratados y corresponde a la diferencia entre la media de la variable resultado en el grupo de los participantes y la media que hubieran obtenido los participantes si el programa no hubiese existido.

Tabla 5.12. Efectos de recibir subvenciones a la innovación en los indicadores económico-financieros
(Fuente: Elaboración Propia)

<i>Indicadores</i>	<i>Nearest Neighbor (1)</i> <i>ATT (Error Stand.)</i>	<i>Nearest Neighbor (5)</i> <i>ATT (Error Stand.)</i>	<i>Caliper</i> <i>ATT (Error Stand.)</i>
R. Económica	0,399 (0,946)	-0,546 (0,716)	0,399 (0,946)
R. Financiera	-2,045 (3,469)	-3,398 (2,761)	-2,045 (3,469)
Margen B. E.	0,733 (1,548)	-0,585 (1,082)	0,733 (1,548)
Rt. Solvencia	-0,008 (0,122)	-0,069 (0,091)	-0,008 (0,122)
Rt. Autn. Fin.	-4,398** (2,440)	-3,502 ** (1,563)	-4,398* (2,440)

Métodos: vecino más cercano (Nearest Neighbor 1), cinco vecinos más cercanos (Nearest Neighbor 5), vecinos más cercanos con un caliper de 0,047 (Caliper). *** = $P < 0,01$; ** = $P < 0,05$; * = $P < 0,10$.

Para observar como varía el coeficiente att y comprobar la robustez de los resultados, se ha escogido estudiar los principales tipos de emparejamientos: Nearest Neighbor (NN) y Caliper. El NN se ha aplicado de dos maneras distintas. Por un lado, se ha realizado un emparejamiento NN1, es decir, dentro de la región de soporte común se comparó a los individuos tratados que tienen un Pscore muy similar con los que no lo han sido. Por otro lado, se usó el NN5, método que empareja una empresa con la media de las cinco empresas con un Pscore más parecido. Ambos, NN1 y NN5, son ejemplos de como un mismo método de emparejamiento puede variar en función de la elección del rango de emparejamiento. Mientras que, el Caliper es un método de emparejamiento totalmente distinto. Este no se configura a través de una relación de cercanía entre los Pscore si no a través de una distancia concreta un cuarto de la raíz cuadrada del error estándar del Pscore. Si en esta distancia se encuentran cinco, una o diez empresas es indiferente para el Caliper, se calculará la media de ellas.

Tras analizar el funcionamiento de los emparejamientos, su análisis nos muestra que sí existen diferencias entre unos y otros. El emparejamiento NN5 es el que muestra más diferencias respecto a los otros. El Caliper y el NN1, aunque metodológicamente son distintos, a la hora de realizar los emparejamientos consiguen el mismo resultado. Esto se debe a que el establecimiento de un radio para el Caliper de 0,047 puntos reduce el emparejamiento a uno, con lo que el resultado es el mismo que el del NN1. Ambos tratan de buscar una comparación de los tratados con el más similar. El NN5 no hace esto y se

queda tan solo con los cinco elementos más cercanos con lo que se evitan anomalías al ponderar los resultados entre cinco empresas.

No se encontró en el estudio ningún indicador económico que refleje que la empresa sea vea afectado significativamente en el corto plazo por el hecho de recibir una subvención de apoyo a la innovación. Esto se debe a que como señalan Hall y Lerner (2009) y Czarnitzki y Hussinger (2017) a corto plazo es muy difícil que una empresa lograse implementar cambios bien en su cartera de productos o bien en su método productivo suficientemente relevantes para suponer una mejoría relevante sobre el desempeño económico o sobre el margen bruto de explotación. Planteamiento similar se da desde un aspecto financiero, la rentabilidad financiera no varía ya que a corto plazo no varía la imagen fiel de la empresa. Lo mismo ocurre con la solvencia financiera. Este indicador no se ve afectado ya que se interpreta que los fondos pertenecientes a la subvención se invierten en el ejercicio. En relación con el indicador de solvencia, podría darse el caso de que se redujese dado que se destinasen un mayor flujo de caja generado hacia las partidas de investigación y desarrollo. Sin embargo, en este estudio el efecto se ha demostrado como no significativo con lo que no se puede aseverar tal cosa.

Sin embargo, se encuentra al menos un efecto sobre un indicador financiero: el ratio de autonomía financiera. El estudio del efecto ATT, refleja la diferencia del resultado en el grupo de los participantes y la media que hubieran obtenido los participantes si el programa no hubiese existido, extrayendo este dato de las empresas gemelas no tratadas. El efecto que se obtiene en el grupo de tratamiento es significativo tanto en NN1 y en Caliper: -4,398**, como en el NN5: -3,502*. Esto significa que las empresas que reciben las subvenciones redujeron su ratio de autonomía financiera a corto plazo frente a las que no las recibieron. Para comprender por qué se da este efecto se debe analizar la naturaleza de subvenciones a la innovación y su tratamiento contable, ambas influyeron en el la forma de calcular el ratio de autonomía financiera y serían la explicación más precisa a la hora de comprender el porqué de la disminución del ratio de autonomía financiera al recibir subvención.

En primer lugar, debemos diferenciar entre dos tipos de subvenciones:

- i. Reintegrables o Condicionadas: En este caso se contabilizan como pasivos en la cuenta 172. “Deudas a largo plazo transformables en subvenciones, donaciones y legados”, donde se recogen las subvenciones cuando no se han cumplido las

condiciones establecidas para la concesión, o por existir dudas razonables sobre su futuro cumplimiento.

ii. No Reintegrables (AECA, 2008). En este caso se distinguen dos tipos:

a) Cuando se trata de un ingreso imputado al resultado del ejercicio con la cuenta de ingreso explotación 740. “Subvenciones, donaciones y legados a la explotación”, donde se recoge las subvenciones recibidas para asegurar una rentabilidad mínima o compensar déficit de explotación del ejercicio corriente o anteriores o bien aquellas sin finalidad específica.

b) Cuando se trata de un ingreso imputado al patrimonio neto, porque exista un acuerdo de concesión de la subvención a favor de la empresa, se hayan cumplido las condiciones previstas para la concesión, y no existan dudas razonables sobre la recepción de dicha subvención. Este tipo de subvención se contabiliza como “Ingresos de subvenciones oficiales de capital” y se conceden para:

- Financiar gastos específicos o cancelar pasivos. En este caso se imputarán en el ejercicio en que se devenguen los gastos o se cancele el pasivo.
- Adquirir activos depreciables. En este caso se imputarán En proporción a la amortización y deterioro del activo (cuando el activo recibido como subvención, donado o legado sufra un deterioro de valor, la pérdida se reconocerá como irreversible en la proporción en que el activo haya sido financiado gratuitamente).
- Adquirir activos no depreciables. En este caso se imputará con la baja, venta o deterioro del activo (cuando el activo recibido como subvención, donado o legado sufra un deterioro de valor, la pérdida se reconocerá como irreversible en la proporción en que el activo haya sido financiado gratuitamente).

Las ayudas a la innovación normalmente son: o bien ayudas reintegrables cuando su dación se da en base a la consecución de unos condicionantes, o ayudas no reintegrables imputadas al patrimonio neto con el fin de financiar proyectos propios o adquisiciones de activo inmovilizado. Por tanto, a raíz del análisis de los efectos sobre el ratio de endeudamiento⁸ se puede señalar que en España el tipo de subvenciones que priman son

⁸ Para recordar, el ratio de autonomía financiero se consigue dividiendo los recursos propios (capital, prima de emisión, reservas, resultados ejercicios anteriores, otras aportaciones de los socios resultado del

las reintegrables. Esto se deduce porque si fuesen subvenciones no reintegrables no tendrían efectos sobre el ratio de autonomía financiera⁹. Para que disminuya el ratio de autonomía las ayudas a la innovación se han debido de computar como subvenciones reintegrables que se imputan en la cuenta 172 del pasivo. Las subvenciones reintegrables al computarse en el pasivo de las empresas haciendo que el recibir esta subvención pudiese impedir superar un primer análisis técnico, a través de indicadores económico - financieros, a la hora de buscar financiación en el mercado.

6. CONCLUSIONES

A continuación, se recogen las principales conclusiones obtenidas de trabajo de investigación, así como las implicaciones que de ellas se derivan para las subvenciones de innovación y la base de empresas analizadas. En el primer apartado se resumen las conclusiones derivadas del análisis empírico de la distribución de las ayudas y sus implicaciones. En la segunda parte, se sintetizan y comentan los efectos que produce el haber recibido o no una subvención y la importancia que tiene la elección de un método de emparejamiento u otro al llevar a cabo el análisis del efecto.

6.1 LA DISTRIBUCIÓN DE LAS SUBVENCIONES A LA INNOVACIÓN

Este análisis se ha desarrollado en la primera parte del trabajo y su objetivo era contrastar el modelo de la distribución de las ayudas a la innovación en 2015. Se ha concluido que el tamaño de la empresa, la actividad exterior, la experiencia previa en desarrollo tecnológico, la localización y la intensidad tecnológica del sector influyeron significativamente en el acceso a las subvenciones a la innovación en España. Contrariamente a lo que se puede pensar, la participación estatal en el capital o la cotización bursátil no se revelaron como características determinantes para ello.

En primer lugar, la estimación de los efectos marginales ha permitido comprobar que la intensidad tecnológica del sector fue el factor más relevante a la hora de conceder o no una subvención. Dentro del conjunto de industrias con alta capacidad tecnología destaca

ejercicio) entre los recursos ajenos (aquellos que no proceden de los fondos propios de una empresa y del capital suscrito por ésta que están situados en el pasivo del balance, por lo que son obligaciones de pago).

⁹ En caso de que SABI confundiese Patrimonio Neto con Recursos Propios los efectos serían en tal caso serían positivos.

que la pertenencia a los servicios de este tipo es más determinante que la pertenencia a manufacturas como la farmacéutica o la aeronáutica. Los servicios de I+D reúnen los servicios externos de consultoría en innovación, de laboratorios externos y los servicios de diseño de software. El apoyo a estos sectores frente a los sectores innovadores clásicos marca una tendencia clara de cómo, sobre todo, la nueva economía está siendo apoyada con el fin de mantener una buena posición en el futuro paradigma tecnológico. En segundo lugar, se ha demostrado que en contra de la creencia común, en base a esta muestra de empresas, las empresas periféricas (no situadas en Madrid País Vasco o Cataluña) recibieron un número mayor de ayudas por parte de las diferentes administraciones que las situadas en regiones centrales. Esto se debe a la amplia variedad de programas de fomento y cohesión impulsados en los diferentes niveles de la Administración. En tercer lugar, se ha observado que existió una influencia positiva del tamaño y de la edad a la hora de recibir una subvención. Ambas variables son interpretables como indicadores proxy de la experiencia y solvencia en el desarrollo de programas de I+D. Por último, el análisis de los efectos marginales reveló que las empresas en las que primaban las inversiones en Desarrollo frente a las que le hacían la Investigación básica o aplicada tuvo una mayor probabilidad de recibir las subvenciones a la innovación en 2015.

En conjunto, el perfil de empresa que se obtuvo destacó por presuponerle que la capacidad de lograr la viabilidad técnica del proyecto. Esto lleva a concluir que, por lo general, las administraciones españolas prefirieron apoyar empresas con proyectos plausibles y desestimaron apoyar proyectos experimentales, de alto riesgo realizados por empresas jóvenes y pequeñas. Este hecho pudo deberse a que el Estado quería asegurar el éxito del programa confiando en empresas con rutinas claras en I+D y presentarlo como un éxito político.

6.2 LOS EFECTOS DE LAS SUBVENCIONES A LA INNOVACIÓN SOBRE INDICADORES ECONÓMICO-FINANCIEROS

Como se ha expuesto previamente, los trabajos que evalúan los efectos de las subvenciones a la I+D se han centrado principalmente en el estudio de esfuerzo innovador y han sido muy pocos los que han estudiado probabilidad de obtener recursos financieros midiéndolo a través de indicadores económico-financieros (Liu et al., 2016). Tras los

análisis llevados a cabo se confirmó la idea original de que a corto plazo este tipo de ayudas no tienen efectos sobre la mayor parte de estos indicadores de la empresa. El periodo breve de tiempo no permite colocar a la empresa en su nueva situación. Las ayudas a la innovación deben ser, por tanto, valoradas a largo plazo para observar sus resultados reales.

Tan solo la autonomía financiera se vio significativamente afectada a corto plazo, este indicador decreció significativamente en las empresas que recibieron una subvención a la innovación. Estos resultados fueron comprobados a través de varios métodos de emparejamiento con lo que se puede afirmar que son rigurosos y de calidad. Si bien se ha demostrado que la aplicación de uno o u otro método puede variar la significación de los resultados.

En una primera conclusión superficial se podría concluir que las empresas que recibieron subvención redujeron su autonomía financiera porque esto hizo que aumentasen también sus fondos ajenos en el pasivo en mayor medida que la subvención, dando lugar a una adicionalidad en inputs financieros. Sin embargo, este resultado debe ser interpretado con precaución debido al método de contabilización de las subvenciones y a la configuración del ratio. Por un lado, se concluyó que el modelo general de apoyo que se ha implantado en España es el de las subvenciones reintegables a las que se accede a través de concurso público se hace porque se condicionan con objetivos concretos para la empresa. Esto se hace porque el Estado debe ser capaz de medir su cumplimiento. Por otro lado no se cuantifican en el patrimonio neto de la empresa se dirigen al pasivo condicionando ratios como el de autonomía financiera. Si no se hiciese así podrían ser utilizadas como subvenciones a la explotación ilegítimamente. El estado debería valorar que es más importante si el efecto negativo que se genera sobre el ratio de autonomía financiera o la posibilidad de orientar los resultados del programa.

7. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo ha sufrido algunas limitaciones metodológicas ya que la base de datos utilizada para el análisis no fue creada con el fin de servir a estudios relacionados con las políticas públicas de apoyo a la I+D. Las limitaciones encontradas se exponen a continuación, junto con la manera que se han tratado de adaptar con mayor o menor acierto para poder servir al fin de este trabajo.

Primero, determinar los gastos de I+D para cada una de las empresas de la muestra ha sido imposible. La base de datos SABI, si bien, sí incluye este criterio de búsqueda la muestra vacío (en blanco) para todas y cada una de las empresas de la muestra. A priori, se podría proponer haber utilizado la comparación de los stocks de investigación y desarrollo para cada uno de los años, pero solo se hubiese obtenidos el flujo neto que representarían la variación en el balance.

Este problema se resolvió creando una variable dicotómica en la que se refleja si la empresa tiene algún stock de investigación o de desarrollo. Esto hace tener que abandonar diferentes líneas de estudio de la de innovación como las utilizadas para crear ratios sobre ventas, etc. Sin embargo, nos permitió centrar el objetivo en si los resultados obtenidos previos eran útiles o no. En caso de que la experiencia previa (stock) hubiese sido satisfactoria desde el punto de vista que aconseja el Plan General Contable'08 deberían reflejarse como un activo para la empresa. Por tanto, en base a los datos que sí proporcionaba SABI se podía deducir si la empresa había realizado actividad de investigación y desarrollo (al menos en el periodo anterior) y si esta había sido satisfactoria desde un punto de vista contable, configurando así las variables dicotómicas.

Segundo, otra de las limitaciones del estudio es el método de registro de las subvenciones en SABI. Aunque si bien desglosadas por categoría la cuantía de la misma no se desglosa correctamente entre la total y la aplicada al ejercicio con lo que se hace imposible tratar de analizar los efectos de los programas de apoyo monetariamente.

Por último, futuras investigaciones deberían profundizar en el estudio de los efectos de estas subvenciones en los indicadores económico-financieros, en especial teniendo en cuenta la forma que utilizan las empresas para contabilizar estas subvenciones y su utilidad contable.

Con todo, este trabajo ha tenido el objetivo de ser un primer acercamiento del autor al análisis de las políticas de innovación. En el futuro se pretende continuar esta línea de investigación, sobre todo, analizando el papel de la innovación en la competición entre países y cómo desde las Administraciones públicas pueden influir sobre ellas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abadie, A. y Imbens, G. W. (2006). Large sample properties of matching estimator for average treatment effects. *Econometrica*, 74(1), 235-267.
- Acosta, J. y Modrego Rico, A. (2001). *Public Financing of Cooperative R&D Projects Under the National R&D Plan*. *Research Policy* (Vol. 33).
- Afcha, S. (2011). El impacto de los subsidios a la I+D en la empresa: Evidencia empírica sobre enfoques alternativos de evaluación. *Revista Iberoamericana CTS*, 6(17), 21.
- Afcha, S. y García-Quevedo, J. (2014). *The impact of R&D subsidies on R&D employment composition* (No. 22). Barcelona.
- Ahuja, G., Lampert, C. M. y Tandon, V. (2008). Moving Beyond Schumpeter: Management Research on the Determinants of Technological Innovation. *The Academy of Management Annals*, 2(1), 1-98.
<http://doi.org/10.1080/19416520802211446>
- Antoncic, B. y Hisrich, R. D. (2003). Clarifying the intrapreneurship concept. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 10(1), 7-24.
<http://doi.org/10.1108/14626000310461187>
- Aschhoff, B. y Sofka, W. (2009). *Innovation on demand: Can public procurement drive market success of innovations?* *Research Policy* (Vol. 38). Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland).
- Bach, L. y Matt, M. (2005). From economic foundations to R&D policy tools : a comparative analysis of the dominant paradigms. En *Innovation policy in a knowledge based economy: theories and practises* (pp. 1-21). Springer Verlag.
- Basalla, G. (1988). *The Evolution of Technology* (2ª ed). Cambridge: Cambridge University Press.
- Becker, B. (2015). Public R&D Policies and Private R&D Investment: A Survey of the Empirical Evidence. *Journal of Economic Surveys*, 29(5), 917-942.
<http://doi.org/10.1111/joes.12074>
- Berger, A. N., Udell, G. F., Berlin, M., Bonaccorsi, E., Bonime, S., Carey, M. y Strahan, P. (1998). *The Economics of Small Business Finance: The Roles of Private Equity and Debt Markets in the Financial Growth Cycle*.
- Blank, D. M. y Stigler, G. J. (1967). The demand and supply of scientific personnel. *National Bureau of Economic Research*, 62, 200.
- Buenadicha Mateos, M. y González López, J. (2015). El reclutamiento de personal a través de los sitios web corporativos. Valoración desde la perspectiva de la web como servicio electrónico y como producto.
- Buesa, M., Heijs, J., Baumert, T. y Gutiérrez Rojas, C. (2018). Medición sintética de tres lustros de innovación regional en España, 2000-2015. *Cuadernos de Información económica*, 262, 69-76.
- . (2016). Eficiencia de los sistemas regionales de innovación en España. *Cuadernos de Información económica*, ISSN 1132-9386, N° 254, 2016 (Ejemplar

- dedicado a: Mejorando la financiación de las pymes*), págs. 93-108, 254, 93-108.
- Buiseret, T., Cameron, H. M. y Georghiou, L. (1995). What differences does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms. *International Journal of Technology Management*, 10, 587-600.
- Busom, I. (1991, junio 25). *Innovación tecnológica e intervención pública panorama y evidencia empírica*. Universitat Autònoma de Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona.
- . (2000). An Empirical Evaluation of The Effects of R&D Subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2), 111-148.
<http://doi.org/10.1080/10438590000000006>
- Busom, I. y Brandts, J. (1992). Las subvenciones a la I+D ¿funcionan o no funcionan? *Ekonomiaz: Revista vasca de economía, ISSN 0213-3865, N.º. 23, 1992, págs. 160-177, 23, 160-177*. <http://doi.org/ISSN 0213-3865>
- Busom, I., Corchuelo, B. y Martínez Ros, E. (2015). ¿Todos los caminos llevan a Roma? Incentivos fiscales, ayudas directas y la inversión empresarial en I+D. *Ekonomiaz*, 88, 262-281.
- . (2011). *Obstáculos a la innovación y uso de incentivos: ¿subvenciones o estímulos fiscales?* (No. N.º 382). *Economía industrial* (Vol. 382). Economía industrial. <http://doi.org/0422-2784>
- Cañibano, L. y Gisbert, A. (2007). Los activos intangibles en el nuevo plan general contable. *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, 2-3, 18.
- Capron, H. (1992). *Economic Quantitative Methods for the Evaluation of the Impact of R&D Programmes* (No. 14864 EN). *A State of the Art*. Luxemburgo.
- Castellacci, F. y Lie, C. M. (2015). Do the effects of R&D tax credits vary across industries? A meta-regression analysis. *Research Policy*, 44(4), 819-832.
<http://doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.010>
- Castells, M. (2000). *The rise of the network society*. Blackwell Publishers.
- . (2010). Globalisation, Networking, Urbanisation: Reflections on the Spatial Dynamics of the Information Age. *Urban Studies*. Sage Publications, Ltd.
<http://doi.org/10.2307/43079956>
- Chang, H.-J. (2004). *Retirar la escalera. La estrategia del desarrollo en perspectiva histórica*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Christensen, C. M. y Bower, J. L. (1996). Customer Power, Strategic Investment, and the Failure of Leading Firms. *Strategic Management Journal*. Wiley.
<http://doi.org/10.2307/2486845>
- CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología). (1987). *Plan Nacional de I+D 1988-1991*. Madrid.
- Clarysse, B., Wright, M. y Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38(10), 1517-1533.
<http://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2009.09.003>
- Clausen, T. H. (2005). Who receives subsidies and does it matter for R&D spending?:

How taxonomy can help answer the question? En *Druid Tenth Anniversary Summer Conference*.

- Cohen, W. M. y Klepper, S. (1996). Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2), 232-43.
- Cohendet, P. y Meyer-Krahmer, F. (2001). The theoretical and policy implications of knowledge codification. *Research Policy*, 30(9), 1563-1591.
- COTEC. (2000). *Relaciones para la innovación de las empresas con las Administraciones. Informes sobre el sistema español de innovación*. Madrid.
- Czarnitzki, D. y Fier, A. (2002). Do Innovation Subsidies Crowd Out Private Investment? Evidence from the German Service Sector. *ZEW Discussion Papers*.
- Czarnitzki, D. y Hottenrott, H. (2011). Financial Constraints: Routine Versus Cutting Edge R&D Investment. *Journal of Economics & Management Strategy*, 20(1), 121-157. <http://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2010.00285.x>
- Czarnitzki, D. y Hussinger, K. (2017). Input and Output Additionality of R&D Subsidies. *CREA Discussion Paper Series*.
- Czarnitzki, D. y Licht, G. (2006). Additionality of public R&D grants in a transition economy. The case of Eastern Germany. *The Economics of Transition*, 14(1), 101-131. <http://doi.org/10.1111/j.1468-0351.2006.00236.x>
- David, P. A., Hall, B. H. y Toole, A. A. (2000). Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence. *Development and Comp Systems*.
- Demirel, P. y Mazzucato, M. (2012). Innovation and Firm Growth: Is R&D Worth It? *Industry & Innovation*, 19(1), 45-62. <http://doi.org/10.1080/13662716.2012.649057>
- Dimos, C. y Pugh, G. (2016). The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature. *Research Policy*, 45(4), 797-815. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.002>
- Duguet, E. (2003). Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France using Propensity Score Methods for Non-Experimental Data. *SSRN Electronic Journal*, 75. <http://doi.org/10.2139/ssrn.421920>
- . (2004). Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? *Revue d'économie politique*, 114(2), 245. <http://doi.org/10.3917/redp.142.0245>
- Freeman, C. (1974). *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza Editorial.
- Freeman, C. y Lundvall, B.-Å. (1988). *Small Countries Facing the Technological Revolution*. London: Pinter Publishers.
- Gallego, J. (2003). El cambio tecnológico y la economía neoclásica. *Dyna*, 70(138), 67-78.

- García-Quevedo, J. (2004). Do Subsidies Complement Business R&D? A Meta-Analysis of the Econometric Evidence. *Kyklos*, 57(1), 87-102. <http://doi.org/10.1111/j.0023-5962.2004.00244.x>
- Garrido, M. M., Kelley, A. S., Paris, J., Roza, K., Meier, D. E., Morrison, R. S. y Aldridge, M. D. (2014). Methods for Constructing and Assessing Propensity Scores. *Health Services Research*, 49(5), 1701-1720. <http://doi.org/10.1111/1475-6773.12182>
- Georghiou, L., Clarysse, B. y Steurs, G. (2004). «Making the Difference»: The Evaluation of «behavioural Additionality» of R&D Subsidies. En *European Conference on Good Practice in Research and Evaluation and Indicators*. Bruselas.
- González, X., Jaumandreu, J. y Pazó, C. (2005). Barriers to innovation and subsidy effectiveness. *Journal of Economics*, 36(4), 930-949.
- Grant, K. (2007). Tacit Knowledge Revisited – We Can Still Learn from Polanyi. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(2), 173-180.
- Griliches, Z. (1985). *Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970s*. Cambridge, MA. <http://doi.org/10.3386/w1547>
- Griliches, Z. y Mairesse, J. (1983). Comparing productivity growth: An exploration of french and U.S. industrial and firm data. *European Economic Review*, 21(1-2), 89-119. [http://doi.org/10.1016/S0014-2921\(83\)80009-9](http://doi.org/10.1016/S0014-2921(83)80009-9)
- Gutin, G., Yeo, A. y Zverovich, A. (2002). Traveling salesman should not be greedy: domination analysis of greedy-type heuristics for the TSP. *Discrete Applied Mathematics*, 117(1-3), 81-86. [http://doi.org/10.1016/S0166-218X\(01\)00195-0](http://doi.org/10.1016/S0166-218X(01)00195-0)
- Hall, B. H. y Lerner, J. (2009). *The Financing R&D and Innovation* (No. 15325). Cambridge.
- Hall, B. H. y Van Reenen, J. (2000). How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*, 29(4-5), 449-469. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00085-2](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00085-2)
- Heijs, J. (2002). Efectividad de las políticas de innovación en el fomento de la cooperación. *Economía Industrial*, 346, 97-114.
- Herrera, L. (2008). *La política de innovación y la empresa. Efecto y distribución de las políticas de innovación*. Madrid: Consejo Económico y Social.
- Herrera, L. y Nieto, M. (2008). The national innovation policy effect according to firm location. *Technovation*, 28(8), 540-550.
- Herrera, L. y Sánchez-González, G. (2013). Firm size and innovation policy. *International Small Business Journal*, 31(2), 137-155. <http://doi.org/10.1177/0266242611405553>
- Hussinger, K. (2008). R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semiparametric two-step selection models. *Journal of Applied Econometrics*, 23(6), 729-747. <http://doi.org/10.1002/jae.1016>
- Jaffe, A. B. (2002). Building program evaluation into the design of public research support programs. En *Technological policy and innovation: Economic and*

- Historical Perspectives* (p. 23). Paris: Oxford Review of Economic Policy.
- Kajikawa, Y., Usui, O., Hakata, K., Yasunaga, Y. y Matsushima, K. (2008). Structure of knowledge in the science and technology roadmaps. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(1), 1-11. <http://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2007.02.011>
- Kim, J.-H., Bae, S. J. y Yang, J.-S. (2014). Government roles in evaluation and arrangement of R&D consortia. *Technological Forecasting & Social Change*, 88, 202-215. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.06.022>
- Koga, T. (2003). Firm size and R&D tax incentives. *Technovation*, 23(7), 643-648. [http://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00010-X](http://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00010-X)
- Lach, S. (2002). Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel. *Journal of Industrial Economics*, 50(4), 369-390. <http://doi.org/10.1111/1467-6451.00182>
- Lafuente, A., Salas, V. y Yagüe, M. J. (1985a). Formación de capital tecnológico en la industria española. *Revista Española de Economía*, 2, 269-290.
- . (1985b). *Productividad, capital tecnológico e investigación en la economía española*. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía.
- Langrish, J., Gibbons, M., Evans, W. G. y Jevons, F. R. (1972). *Wealth from Knowledge*. London: Palgrave Macmillan UK. <http://doi.org/10.1007/978-1-349-01054-7>
- Leiponen, A. (2005). *International journal of industrial organization. International Journal of Industrial Organization* (Vol. 23). North-Holland.
- Lerner, J. (1999). The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program. *The Journal of Business*, 72(3), 285-318. <http://doi.org/10.1086/209616>
- Link, A. N. (1982). An Analysis of the Composition of R&D Spending. *Southern Economic Journal*, 49(2), 342-349.
- Liu, X., Li, X. y Li, H. (2016). R&D subsidies and business R&D: Evidence from high-tech manufacturing firms in Jiangsu. *China Economic Review*, 41, 1-22. <http://doi.org/10.1016/j.chieco.2016.08.003>
- Lokshin, B. y Mohnen, P. (2012). How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands. *Applied Economics*, 44(12), 1527-1538. <http://doi.org/10.1080/00036846.2010.543083>
- Lundvall, B.-Å. y Borrás, S. (2006). *Science, Technology, and Innovation Policy*. Oxford University Press. <http://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0022>
- Luukkonen, T. (2000). Additionality of EU framework programmes. *Research Policy*, 29, 711-724.
- Malerba, F. (2002). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries. Research Policy* (Vol. 31). Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland).
- . (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six*

Major Sectors in Europe.

- Mamuneas, T., y Nadiri, M. I. (1996). Public R&D policies and cost behaviour of the US manufacturing industries. *Journal of Public Economics*, 63, 57-81.
- Mansfield, E. (1964). Industrial Research and Development Expenditures: Determinants, Prospects, and Relation to Size of Firm and Inventive Output. *Journal of Political Economy*. The University of Chicago Press.
<http://doi.org/10.2307/1828390>
- . (1980). Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing. *American Economic Review*, 70(5), 863-73.
- Marín Martínez, F., Sánchez Meca, J. y López López, J. A. (2009). El metaanálisis en el ámbito de las Ciencias de la Salud: una metodología imprescindible para la eficiente acumulación del conocimiento. *Fisioterapia*, 31((3)), 107-114.
<http://doi.org/10.1016/j.ft.2009.02.002>
- Marzucchi, A., Antonioli, D. y Montresor, S. (2015). Industry-research co-operation within and across regional boundaries. What does innovation policy add? *Papers in Regional Science*, 94(3), 499-524. <http://doi.org/10.1111/pirs.12079>
- McEachern, W. A. y Romeo, A. A. (1978). Stockholder Control, Uncertainty and the Allocation of Resources to Research and Development. *Journal of Industrial Economics*, 26(4), 349-361.
- Nauwelaers, C. y Wintjes, R. (2002). Innovating SMEs and Regions: The Need for Policy Intelligence and Interactive Policies. *Technology Analysis & Strategic Management*, 14(2), 201-215. <http://doi.org/10.1080/09537320220133866>
- Navarro, M. (2001). Los Sistemas Nacionales de Innovación: Una revisión de la literatura. *Instituto de analisis industrial y financiero*, 67, 33.
- . (2010). Retos para el País Vasco, tras tres décadas de desarrollo del sistema y de las políticas de innovación. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, 25(Memoria de una gran transformación y perfiles del reto actual. Economía Vasca y políticas públicas. 1980-2010), 136-183.
- Navarro, M. y Mas, M. (2012). *Un modelo de crecimiento y productividad regional: El caso del país vasco*. Madrid: Marcial Pons.
- Nelson, R. R. y Dosi, G. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics*, 4(3), 153-172.
<http://doi.org/10.1007/BF01236366>
- Nelson, R. R., Dosi, G., Helfat, C. E. y Pyka, A. (2018). *Modern evolutionary economics: An overview*. Cambridge University Press.
- Nelson, R. R., Fagerberg, J. y Mowery, D. C. (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press.
- Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1973). Toward an Evolutionary Theory of Economic Capabilities. *American Economic Review*, 63(2), 440-49.
- . (1974). Neoclassical vs. Evolutionary Theories of Economic Growth: Critique and Prospectus. *The Economic Journal*, 84(336), 886-905.
<http://doi.org/10.2307/2230572>

- . (1977). *In search of useful theory of innovation*. *Research Policy* (Vol. 6). Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland).
- . (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- OCDE. (1997). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3.^a ed.). OCDE y Eurostat.
- . (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting interpreting innovation data* (3^o). Oslo: OCDE.
- Peraza, E. H. y Alexandre, G. (2016). Sistemas sectoriales de innovación en España. una tipología a partir de la encuesta sobre innovación en las empresas. *Economía Industrial*, 402, 117-127.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. University of Chicago Press.
- Rafferty, M. (2003). Do Business Cycles Alter the Composition of Research and Development Expenditures? *Contemporary Economic Policy*, 21(3), 394-405. <http://doi.org/10.1093/cep/byg020>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5^a ed.). Free Press.
- Romanelli, E. (1989). Environments and Strategies of Organization Start-Up: Effects on Early Survival. *Administrative Science Quarterly*, 34(3), 369. <http://doi.org/10.2307/2393149>
- Roper, S. y Hewitt-Dundas, N. (2012). Additionality and sustained additionality: A panel data investigation of the legacy effects of public support for innovation. En *DRUID 2011* (p. 38). Coventry: Economic and Social Research Institute Dublin.
- Rosenbaum, P. R. y Rubin, D. B. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Rothwell, R. y Zegveld, W. (1981). *Industrial innovation and public policy: preparing for the 1980s and the 1990s*. Frances Pinter.
- Rubin, D. B. y Thomas, N. (1996). Matching using estimated propensity scores: relating theory to practice. *Biometrics*, 52(1), 249-64.
- Ruttan, V. W. (1959). Usher and Schumpeter on Invention, Innovation, and Technological Change. *The Quarterly Journal of Economics*, 73(4), 596. <http://doi.org/10.2307/1884305>
- Sakakibara, M. (1997). Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: an empirical examination of motives. *Strategic Management Journal*, 18, 143-164.
- Sánchez-Vidal, J. y Martín-Ugedo, J. F. (2008). *Edad y tamaño empresarial y ciclo de vida financiero* (No. WP-EC 2008-12).
- Saura, D., Rodríguez, Á., Vázquez, F., Fatás, F. y Roa, M. (2003). *Una síntesis de las aproximaciones neoclásica y evolutiva al crecimiento endógeno*. Madrid: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales Francisco de Vitoria.
- Schumpeter, J. A. (1912). *Teoría del desarrollo económico: una investigación sobre*

ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

—. (1942). *Capitalism, socialism, and democracy* (1^o). London: Harper & Brothers.

Schumpeter, J. A. (1961). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Oxford: Oxford University Press.

Sherwin, C. W. y Isenson, R. S. (1967). Project hindsight. A Defense Department study of the utility of research. *Science (New York, N.Y.)*, 156(3782), 1571-7.

Śledzik, K. (2013). Schumpeter's View on Innovation and Entrepreneurship. *SSRN Electronic Journal*, (October). <http://doi.org/10.2139/ssrn.2257783>

Tataj, D. (2015). *Innovation and entrepreneurship: a growth model for Europe beyond the crisis*. New York: Tataj Innovation Library.

Taylor, M. Z. (2016). *The politics of innovation: Why some countries are better than others at science and technology*. New York: OUP USA.

Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305. [http://doi.org/10.1016/0048-7333\(86\)90027-2](http://doi.org/10.1016/0048-7333(86)90027-2)

Usher, A. P. (1919). *A history of mechanical inventions*. New York: McGraw-Hill.

Veugelers, R. (1997). Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, 26(3), 303-315.

Zúñiga-Vicente, J. Á., Alonso-Borrego, C., Forcadell, F. J. y Galán, J. I. (2014). Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: A survey. *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 36-67. <http://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2012.00738.x>