



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

# FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

## GRADO EN ECONOMÍA TRABAJO DE FIN DE GRADO

*TÍTULO: El efecto de los subsidios en la cuantía y  
composición del gasto privado empresarial en I+D*

*AUTOR: María Lydia Fiz Mayo*

*TUTOR: Prof. Dr. D. Andrés Barge Gil*

*CURSO ACADÉMICO: 2016 – 2017*

*CONVOCATORIA: Junio*

## ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
LITERATURA .....	6
METODOLOGÍA .....	9
DATOS .....	11
Variables: .....	11
MODELOS .....	13
GASTOS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....	13
GASTOS EN DESARROLLO.....	16
GASTOS EN INVESTIGACIÓN .....	18
Controles .....	19
PORCENTAJE DE INVESTIGACIÓN SOBRE LOS GASTOS EN I+D.....	21
CONCLUSIONES .....	23
BIBLIOGRAFÍA.....	24
ANEXO.....	25

## RESUMEN

La literatura que analiza los determinantes del gasto empresarial en I+D ha destacado que el óptimo privado es inferior al óptimo social debido a la imperfecta apropiabilidad de los resultados de las inversiones en I+D. Ante ello, las ayudas públicas constituyen una solución, especialmente a la hora de invertir en los proyectos “alejados del mercado”, los cuales son más intangibles en comparación con los “cercaños al mercado”. El objetivo es determinar el efecto causal de las subvenciones en los gastos de las corporaciones destinados a I+D, así como en el peso que representa cada componente del esfuerzo innovador. Para ello, utilizamos modelos de regresión con controles y testamos la robustez de los resultados al uso exclusivamente de la variación “within” (al interior de cada empresa en diferentes momentos del tiempo). Obtenemos como principales resultados que la elasticidad de los subsidios sobre los gastos (tanto individual como conjuntamente) es positiva y convexa, así como su no significancia ante la proporción destinada a invertir en investigación o en desarrollo.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de innovar hace referencia a “mudar o alterar algo, introduciendo novedades”, según la Real Academia Española. Los esfuerzos necesarios para llevar a cabo la innovación se componen principalmente de investigación y desarrollo, teniendo en cuenta que difieren en significado. La primera tiene como propósito adquirir conocimiento, mientras que el segundo está dirigido a la introducción de nuevos o mejorados productos o procesos (OECD, 2005).

“¿Qué sostiene el desarrollo económico en un mundo físico caracterizado por la disminución de los recursos y la escasez? La respuesta: la manera en que las sociedades tratan los avances en tecnología” (Pau M. Romer).

Como bien es sabido, los modelos económicos consideran a la innovación como una vía para alcanzar un crecimiento continuado. Para autores como Schumpeter, recae en el rol principal que todo empresario debe llevar a cabo. Por otra parte, es preciso señalar que el concepto de innovación está ligado al progreso económico y social. El hecho de que aparezcan nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización cambia constantemente el entorno. Asimismo, la innovación hace que las compañías se puedan diferenciar unas de otras e, incluso, situarse en una posición aventajada entre la competencia debido a la posesión exclusiva de nuevos conocimientos, reflejados en patentes.

Sin embargo, el óptimo de las empresas es menor al óptimo social a causa de la apropiabilidad imperfecta de los resultados. Este hecho dificulta en gran medida el proceso de innovación de las compañías. Por otra parte, se debe mencionar la existencia de fallos de mercado que, de igual modo, limitan dicha actividad. Uno de los más importantes guarda relación con la brecha existente entre la tasa de beneficios requerida por una firma que invierte fondos propios en proyectos de I+D y aquellas firmas que utilizan fondos externos para ello (Hall, 2002). Con ello se expone el hecho del elevado coste de financiación externa.

No obstante, las subvenciones públicas proporcionan una solución a dichos problemas. En primer lugar, intentan acercar el nivel de investigación y desarrollo al óptimo social. No menos importante, los programas públicos de I+D han sido diseñados para apoyar proyectos con grandes beneficios sociales esperados, pero con escasas expectativas de retorno para los inversores privados (Klette, 2000). Por ello, las compañías no

invertirían mucho en proyectos de I+D cuando sus beneficios retornados no pudiesen ser recolectados debido al incompleto reconocimiento de la propiedad (Arrow, 1962).

La actividad de I+D abarca un rango amplio de diversas tareas complejas, de acuerdo a lo previamente argumentado por la OECD. Autores como Zúñiga et al. (2012) hacen hincapié en la distinción teórica de sus componentes. Así, se considera que la investigación está principalmente relacionada con los avances tecnológicos y científicos, mientras que el desarrollo tiene que ver con el traslado de dichos hallazgos a la creación de productos o procesos de innovación. La investigación precede al desarrollo y se puede subdividir en dos tipos. Una parte básica, la cual representa la investigación original para el avance del conocimiento científico sin ningún fin inmediato de comercialización. Del mismo modo, otra parte aplicada que se define como lo contrario, teniendo en consideración un objetivo comercial con respecto a los productos, procesos y servicios.

Tras reunir numerosos argumentos procedentes de diversos estudios, Zúñiga et al. (2012) llegan a la conclusión de que la respuesta de las compañías a las ayudas públicas podría depender de la composición del I+D que estas contengan, instando a profundizar en esta cuestión a futuros investigadores.

El principal propósito de este trabajo es dar respuesta a la cuestión que relaciona las subvenciones públicas como causa de la decisión de gasto privado en innovación por parte de las empresas. Dentro de dicho objetivo, se pretende diferenciar entre las compañías que lleven a cabo la ejecución de investigación de aquellas que desempeñen desarrollo.

En el siguiente apartado se expone una breve literatura acerca de los estudios llevados a cabo hasta el momento, junto con sus diversas conclusiones, sobre la cuestión a la que se quiere responder en el presente trabajo. A continuación, se muestra un resumen de la base de datos utilizada incluyendo detalladamente las variables que serán utilizadas en el análisis econométrico. Seguidamente, se explican los diferentes modelos construidos para cada una de las variables dependientes escogidas. Para finalizar, se presentan las conclusiones procedentes de la realización del trabajo, continuadas de las referencias bibliográficas así como del anexo con las regresiones, agrupadas por tablas, según la variable dependiente utilizada.

## LITERATURA

Uno de los principales objetivos en el campo de los estudios de innovación es hallar y analizar los factores que impulsan a las compañías a invertir en actividades en I+D. Dichas actividades promueven el progreso tecnológico y, por ello, son las fuentes primarias de crecimiento económico y bienestar.

La literatura de los factores determinantes de I+D se ha centrado principalmente en la llamada “Hipótesis Schumpeteriana”, concentrada en los efectos que poseen tanto el tamaño como el poder de mercado en los gastos de investigación y desarrollo. Autores como Andrés Barge-Gil y Alberto López (2014), han llevado a cabo el análisis, de forma individual y conjunta, de la influencia de los factores tanto en la investigación como en el desarrollo efectuados por las empresas. Los resultados de dicha indagación condujeron a resaltar que el tamaño de la empresa muestra una relación en forma de U-invertida con ambos componentes. Sin embargo, la disminución de inversión asociada a dicha variable es más alta en la investigación. Considerando el poder de mercado, tiene poco efecto en ambos elementos.

En relación con el efecto de las subvenciones como posible causa del gasto privado en I+D por parte de las compañías, los estudios clásicos en este tema argumentan de manera bastante consolidada que las empresas son especialmente reacias a invertir en actividades de investigación. Según concluye Nelson (1959), es debido al amplio intervalo de tiempo transcurrido entre la realización de la inversión y los beneficios retornados. La brecha entre el ratio social y privado de ganancias retornadas es más elevada en el contexto de los proyectos de investigación.

La cantidad de subsidios recibidos por las compañías difiere considerablemente, hallándose una relación no lineal entre las ayudas y la financiación privada (Guellec y Potelsberghe, 2000). De este modo, las subvenciones tienen un efecto positivo pero que disminuye de forma marginal hasta un cierto límite, dónde comienza a ser negativo.

Los proyectos de desarrollo suelen enfrentarse a menos incertidumbre y son más tangibles en comparación con los proyectos de investigación. Consecuentemente, el fallo tradicional de mercado (Arrow, 1962; Stiglitz, 1988) argumenta que la justificación de las ayudas públicas es más débil en el primero de los casos. Por ello, se espera que los subsidios tengan un efecto “crowding-in” más fuerte en el gasto

privado de las corporaciones, cuanto más peso constituya el componente investigación con respecto al total de innovación.

Centrándose en el caso de Noruega, Rye (2002), argumenta que hay una “división del trabajo” entre los programas de I+D en el país; basándose en el resumen de 12 estudios importantes. Se diferencia, por tanto, entre proyectos según el grado de incertidumbre al que se enfrentan las inversiones en I+D. El primer grupo se denomina “alejados del mercado” y el segundo “cercaos al mercado”, prácticamente iguales a la división entre investigación y desarrollo, respectivamente. Klette y Møen (1998) creen que, si se subsidia al primer grupo, se incrementará el presupuesto privado destinado a la investigación como respuesta a dicho subsidio. Sin embargo, los proyectos cercanos al mercado se enfrentan a menos incertidumbre, y por ello, suelen dominar el presupuesto destinado a I+D debido a que incluyen los productos que ya han sido investigados y han sido trasladados a la parte del desarrollo.

Tommy H. Clausen (2009), planteó como objetivo principal analizar cómo y si las subvenciones de investigación y desarrollo influyen en la cantidad, calidad y tipo de gasto privado en I+D hecho a nivel empresarial. Hasta ahora, ningún estudio había examinado si las subvenciones en este campo estimulan I+D privado y gasto en innovación al mismo tiempo. Como segunda cuestión, se encuentra la pregunta de si las subvenciones estimulan o sustituyen el gasto privado de las corporaciones a nivel empresarial en Noruega. Por último, quiso investigar si las subvenciones incrementan el presupuesto de inversión privada de las empresas en I+D.

Tras llevar a cabo su análisis econométrico a través de la regresión de variables instrumentales (IV), llegó a numerosas conclusiones: Los subsidios tienen mayor efecto en aquellas áreas donde la brecha entre los beneficios retornados privados y públicos de la actividad de I+D es más alta. Las grandes compañías con capacidad de innovación probada reciben más financiación pública de los programas tecnológicos para I+D que apoyan proyectos empresariales “lejanos al mercado”. En cambio, las empresas extranjeras y aquellas diversificadas, reciben considerablemente menos ayudas financiadas por los programas tecnológicos “cercaos al mercado”.

Se concluye que las subvenciones para proyectos “alejados del mercado” estimulan el gasto privado en I+D incrementando la suma destinada a la investigación. Además, poseen efectos positivos sobre el presupuesto privado invertido por las empresas; así como en el personal cualificado que realiza I+D. Sin embargo, no estimula la actividad interna de I+D ya que reduce el presupuesto para innovaciones externas a las empresas. Finalmente, aporta un efecto positivo en la calidad del I+D desarrollado a nivel empresarial.

A su vez, se determina que las subvenciones a proyectos “ceranos al mercado” no tienen efectos positivos ni impacto sobre incrementar los gastos en actividades de investigación, así como incrementar el presupuesto privado para I+D de las compañías. Parece, también, reducir considerablemente la actividad de I+D hecha por personal altamente cualificado a nivel empresarial. Reduce la suma de gasto destinada al desarrollo y no tiene efecto en los gastos de innovación de las corporaciones..

## METODOLOGÍA

Como se expone con anterioridad, el principal objetivo es dar respuesta al hecho de si las subvenciones (tanto autonómicas, estatales como europeas) tienen un efecto causal en la inversión privada en I+D llevada a cabo por las compañías. Así mismo, se quiere comprobar el efecto diferenciado de las mismas sobre el desarrollo y sobre la investigación. En un segundo plano, analizaremos si el porcentaje destinado a investigación, dentro de los gastos de I+D, cambia con los subsidios y el volumen de gasto o si, por el contrario, no se ve afectado.

Para ello, crearemos un modelo de regresión Mínimos Cuadrados Ordinarios simple (univariante) dónde ubicaremos como variable dependiente la cifra, en logaritmos, de los gastos realizados en I+D (haremos el mismo itinerario para los componentes de I+D de forma individualizada) en función del regresor subvenciones expresado, del mismo modo, en logaritmos de euros y procedente de la suma de las diferentes variedades de subvenciones:

$$lgastosimasd_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

En este modelo, sería esperable que la variable independiente estuviese relacionada con otros determinantes del gasto en I+D, lo que se traduciría en un sesgo en la estimación del efecto. Por ello, a dichos modelos les iremos añadiendo numerosos controles, es decir, una serie de variables que afectan al gasto de las empresas y que no son causadas por las subvenciones, con el fin de comprobar cómo se va modificando el efecto de la variable regresora sobre la dependiente. Los controles seleccionados son el tamaño, la edad, el grupo, el tipo de empresa, los años y si la empresa pertenece a un sector con alto volumen de gastos en I+D. De esta forma, convertimos el modelo en multivariante, regresando el gasto en I+D en función de la variable principal y el conjunto de controles:

$$lgastosimasd_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \beta_2 * controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

No obstante, existe la posibilidad de que la variable regresora principal  $lF_i$  esté todavía relacionada con el error ( $\varepsilon$ ). Un ejemplo es el estilo de gestión llevada a cabo por el personal de cada compañía, que se puede encontrar fácilmente en el término del error debido a la gran dificultad de ser captada con alguna variable. Para controlar esto vamos a utilizar datos de panel, dónde se utiliza la comparación de las empresas consigo

mismas (“within”). Hasta ahora, en el resto de modelos, se había utilizado la estimación MCO, la cual incluye, además, la comparación entre empresas (“between”).

De esta forma, realizaremos regresiones within. El propósito principal es poder dividir el término del error ( $\epsilon_{it}$ ) en dos partes ( $a_i + u_{it}$ ) e intentar dejar únicamente aquella no correlada con la variable subvenciones ( $IF_i$ ). La parte de  $a_i$  se corresponde con aquel error constante en el tiempo para cada individuo, mientras que la parte de  $u_{it}$  hace referencia al error aleatorio que cumple las hipótesis habituales en MCO.

$$lgastosimasd_{it} = \beta_0 + \beta_1 * IF_{it} + \beta_2 * controles_{it} + a_i + u_{it} \quad (3)$$

Para ello, hacemos la media de la ecuación a lo largo del tiempo para cada individuo  $i$  y se la restamos a la ecuación anterior, de lo que resulta la siguiente igualdad:

$$(lgastosimasd_{it} - \overline{lgastosimasd}_i) = \beta_0 + \beta_1 * (IF_{it} - \overline{IF}_i) + \beta_2 * (contr_{it} - \overline{contr}_i) + u_{it} \quad (4)$$

Como  $a_i$  es constante para cada individuo, al realizar la operación anterior, se anula. A tal cambio se le denomina transformación de efectos fijos. Finalmente, nos quedaría únicamente el error no relacionado con la variable independiente.

## **DATOS**

Todos los datos que se van a utilizar proceden del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), un instrumento estadístico para estudiar las actividades de innovación de las compañías españolas a lo largo del tiempo. No sólo contiene información sobre más de 12.000 empresas, sino que permite diferenciar el gasto en investigación del de desarrollo. Asimismo, los datos que lo componen poseen una gran fiabilidad, puesto que al tratarse de un panel fijo se realiza una observación anual de cada una de las firmas por las que está formado.

La base de datos está desarrollada por el INE y la Fundación para la Ciencia y Tecnología junto con el asesoramiento de un grupo de expertos académicos. Los datos provienen de la Encuesta de la Comunidad sobre la Innovación (CIS).

### **Variables:**

En la Tabla Nº 1 se muestra resumidamente el conjunto de las variables utilizadas en el análisis econométrico del trabajo. Teniendo en cuenta que algunas de ellas han sido utilizadas al cuadrado en las regresiones correspondientes así como winsorizadas para comprobar si existen datos atípicos en la muestra seleccionada.

El número total de observaciones con las que se lleva a cabo el presente trabajo es de 31.923. Esta cifra es el resultado de eliminar los valores perdidos o más comúnmente denominados “missings” de cada una de las variables (4 observaciones en total) así como de restringir la muestra a aquellas empresas con un gasto en I+D positivo (31.923 de 71.550 empresas), ya que la población de interés se compone de las empresas que lo realizan. El principal motivo es hacer posible la comparación entre las mismas empresas para cada una de las regresiones elaboradas.

**TABLA N° 1: DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DESCRIPTIVOS</b>
<b>destec</b>	Porcentaje de gastos en desarrollo con respecto al gasto total en I+D.	$\mu = 55,08$ $\sigma = 40,92$
<b>ledestec</b>	Cifra invertida en desarrollo tecnológico, expresada en logaritmos de euros.	$\mu = 9,09$ $\sigma = 5,39$
<b>research</b>	Porcentaje de investigación fundamental, básica y aplicada con respecto al gasto total en I+D.	$\mu = 44,91$ $\sigma = 40,92$
<b>leresearch</b>	Cifra invertida en investigación fundamental, básica y aplicada, expresada en logaritmos de euros.	$\mu = 7,87$ $\sigma = 5,84$
<b>gintid</b>	Porcentaje de gastos en I+D con respecto a los gastos en innovación.	$\mu = 80,47$ $\sigma = 23,13$
<b>gtinn</b>	Gastos totales en innovación.	$\mu = 2.122.857$ $\sigma = 1.36e+07$
<b>lgastosimasd</b>	Cifra de gastos invertidos en I+D, en logaritmos de euros.	$\mu = 12,40$ $\sigma = 1,57$
<b>IF</b>	Suma de la financiación pública de administraciones locales o autonómicas, estatales y europeas expresadas en logaritmos de euros.	$\mu = 4,16$ $\sigma = 5,63$
<b>ltamano</b>	Logaritmo del número de empleados.	$\mu = 4,21$ $\sigma = 1,52$
<b>ledad</b>	Edad de la empresa, calculada como la diferencia de años entre 2013 y la fecha de creación de la empresa; expresada en logaritmos.	$\mu = 3,22$ $\sigma = 0,58$
<b>grupo</b>	Variable dummy que determina la pertenencia a un grupo de empresas si toma el valor 1 y 0 si lo contrario.	$\mu = 0,45$ $\sigma = 0,49$
<b>year</b>	Año en que la empresa lleva a cabo inversión en I+D. En nuestro trabajo nos centramos en el periodo comprendido entre 2007 y 2013.	$\mu = 2009,72$ $\sigma = 1,99$
<b>clasen</b>	Tipo de empresa (pública, privada, privada con capital extranjero, fundación...).	$\mu = 2,45$ $\sigma = 1,09$
<b>idaltosector</b>	Variable dummy que indica la procedencia de una empresa a un sector con alto volumen de gastos en I+D si toma el valor 1 y 0 si lo contrario.	$\mu = 0,14$ $\sigma = 0,34$

## MODELOS

De acuerdo con el modus operandi expuesto con anterioridad, se procede a exponer cada uno de los modelos sobre las variables dependientes establecidas (recogidos en tablas al final de la explicación empírica): gastos en investigación y desarrollo de forma conjunta, gastos en desarrollo y gastos en investigación.

Las variables han sido transformadas en logaritmos con el fin de poder mejorar la asimetría y la curtosis de los datos, así como para poder hablar en términos de elasticidades.

### GASTOS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El método más sencillo de relacionar la variable regresada con su explicativa, en este caso los subsidios proporcionados por los distintos organismos públicos, consiste en hacer la siguiente regresión simple:

$$lgastosimasd_{it} = \beta_0 + \beta_1 * LF_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Los resultados del modelo simple se presentan en la columna 1 de la Tabla N° 2. La elasticidad de los gastos con respecto a las subvenciones es de 0.10.

Como consecuencia de añadir simultáneamente los controles, que se han seleccionado previamente, a la regresión univariante se obtiene la siguiente regresión múltiple (columna 2 de la Tabla N° 2):

$$lgastosimasd_{it} = \beta_0 + \beta_1 * LF_{it} + \beta_2 * controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Al realizar el test de White para comprobar si había heterocedasticidad, se ha rechazado la hipótesis nula de que la varianza de las perturbaciones era constante, siendo el p-valor aproximadamente nulo. Ante este hecho, las regresiones para cada variable dependiente se han realizado de forma robusta. Con ello, se ha evitado que los coeficientes de mínimos cuadrados ordinarios se encuentren mal especificados.<sup>1</sup>

El efecto de las subvenciones se ha reducido en un 19.47% con la inclusión de los controles. Ahora, la elasticidad es de 0.086. Esto se debe a que, en el modelo anterior, se

---

<sup>1</sup> Se han winsorizado las variables con el fin de reducir la influencia de los datos atípicos que distorsionasen considerablemente los resultados. Ante la ausencia de cambios significativos en los modelos multivariantes no se reportan, pero están disponibles bajo petición al autor.

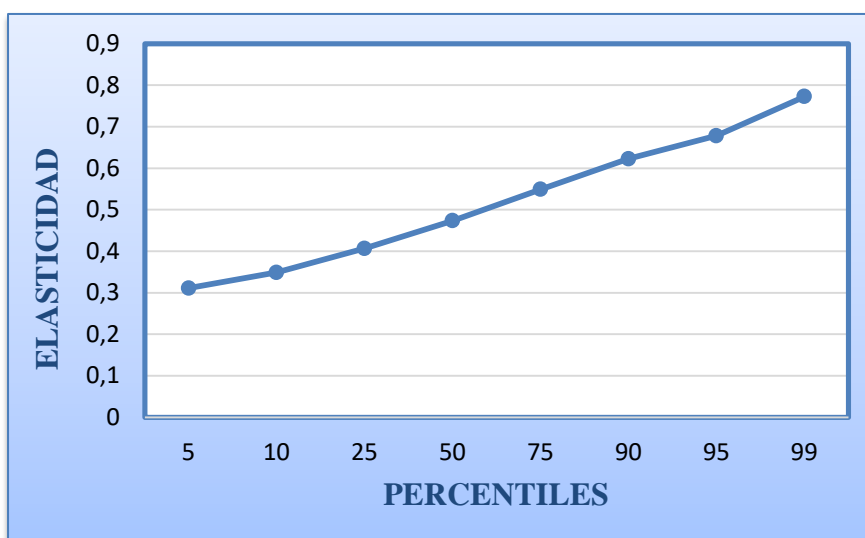
le estaban atribuyendo efectos causados por las variables de control, las cuales no estaban incluidas en el modelo, sino que se hallaban en el término del error.

Tras realizar el test de Reset de Ramsey, se rechaza la hipótesis nula de que el modelo no tenga transformaciones no lineales de alguna variable omitidas. Por ello, se comprueba que el modelo lineal planteado está mal especificado y que es necesario incluir ciertas variables al cuadrado. Dichas variables son los subsidios, el tamaño y la edad. A continuación, se presenta el modelo multivariante con cuadrados, reflejado en la columna 4 de la Tabla N° 2:

$$lgastosimasd_{it} = \beta_0 + \beta_1 * IF_{it} + \beta_2 * IF_{it}^2 + \beta_3 * ltamano_{it} + \beta_4 * ltamano_{it}^2 + \beta_5 * ledad_{it} + \beta_6 * ledad_{it}^2 + \beta_7 * resto\ de\ controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Todas las variables elevadas al cuadrado incluidas son significativas. Esta regresión nos muestra cómo la elasticidad entre las subvenciones y los gastos en I+D aumenta con la cuantía de los subsidios. Vamos a tener en cuenta únicamente aquellas corporaciones que reciben subsidios para elaborar el Gráfico N° 1 así como todos los que se ilustren en el presente trabajo, donde se aprecia dicho incremento. Asimismo, para el percentil 25 se cuenta con una elasticidad de 0.4, para la mediana de los datos esta es de 0.47; mientras que para el percentil 75 se incrementa hasta el 0.54 y hasta el 0.67 en el percentil 95.

**GRÁFICO N° 2: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO GASTOS I+D  
MODELO MULTIVARIANTE**



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo multivariante con cuadrados.

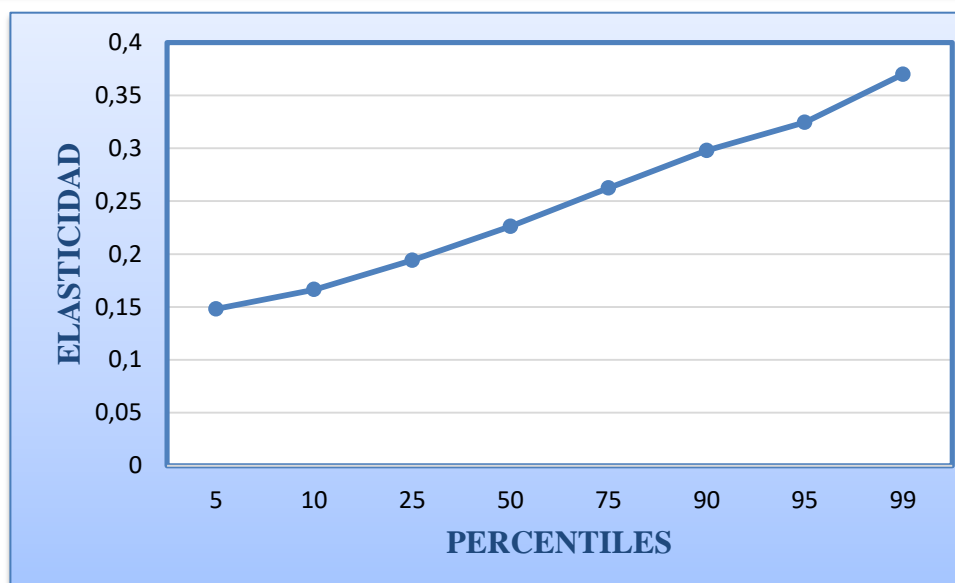
A continuación se efectúa la regresión con datos de panel (columna 3 de la Tabla N°2):

$$(\lgastosimasd_{it} - \overline{\lgastosimasd_i}) = \beta_0 + \beta_1 * (lF_{it} - \overline{lF_i}) + \beta_2 * (contr_{it} - \overline{contr_i}) + u_{it} \quad (8)$$

En este caso, la elasticidad de los subsidios con respecto a los gastos en I+D es 0.033. El efecto de las subvenciones sobre la variable principal ha tenido un descenso del 68.98%, lo que sugiere que había variables no observadas constantes en el tiempo que se hallaban correladas tanto como la cuantía de la subvención como con los gastos en I+D.<sup>2</sup>

Una vez más el test de Ramsey nos indica que hay transformaciones no lineales que no estamos considerando (columna 5 de la Tabla N° 2). Cabe la necesidad de destacar que tanto el tamaño como los subsidios al cuadrado son significativos. Así, la elasticidad se incrementa con la cuantía de las subvenciones:

**GRÁFICO N° 2: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO GASTOS I+D  
MODELO EFECTOS FIJOS CON CUADRADOS**



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo efectos fijos con cuadrados.

<sup>2</sup> Es necesario comentar la aparición de la variable edad como omitida dentro de las regresiones de panel (como se puede ver en las distintas tablas N° 2, N° 3 y N° 4), puesto que dicha variable es contante e igual a su media para cada periodo y compañía.

En este caso, para el percentil 25 nos encontramos con una elasticidad de 0.2, dónde su efecto se ve incrementado en un 81.65% con respecto a la del modelo simple. Para la mediana, su valor es 0.22 y alcanza la cuantía de 0.26 para el percentil 75. En el percentil 99 se encuentra en 0.36, siendo su efecto un 203.73% superior a la elasticidad del modelo univariante. Ante estas cuantías, se puede observar cómo el efecto de las subvenciones sobre la variable dependiente es muy superior para las sumas más elevadas. Con respecto al modelo multivariante, los valores de la elasticidad son considerablemente inferiores para cada uno de los percentiles, aunque en ambos la elasticidad se incrementa con la cuantía de los subsidios.

## GASTOS EN DESARROLLO

Si definimos como variable dependiente los gastos en desarrollo, nos encontramos con la siguiente regresión:

$$ledestec_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Los resultados pertinentes se encuentran en la columna 1 de la Tabla N° 3. La elasticidad de las ayudas públicas con respecto a los gastos en desarrollo es de 0.16.

Incluyendo los controles en la regresión damos paso al modelo multivariante, reflejado en la columna 2 de la Tabla N° 3:

$$ledestec_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \beta_2 * controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

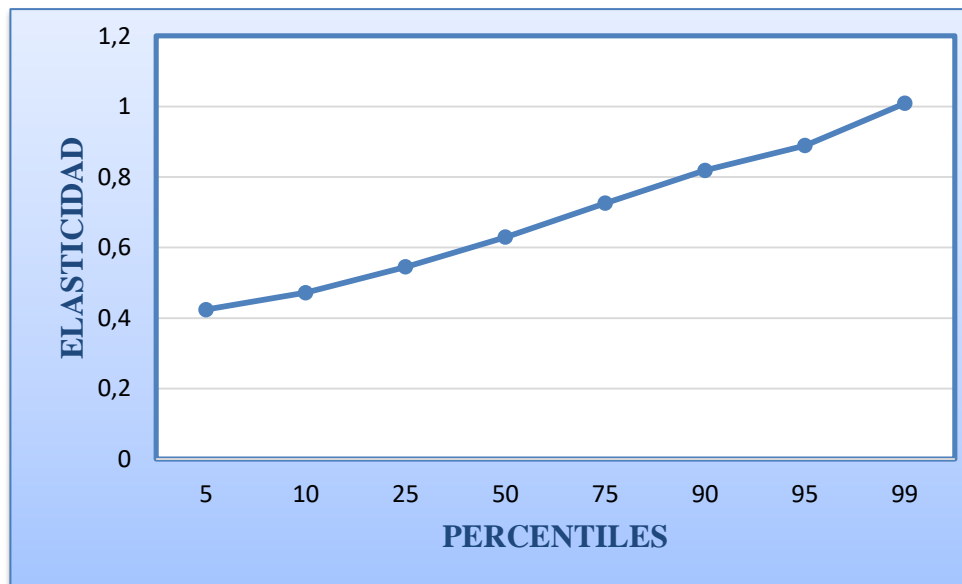
El efecto de las subvenciones ha sido minorado en un 12% y la elasticidad entre ambas variables es de 0.16, continuando significativo a todos los niveles el coeficiente de los subsidios.

De nuevo, realizando el test de Ramsey, rechazamos la hipótesis nula, por lo que el modelo no está correctamente especificado. Por dicho motivo, incluimos las variables descritas con anterioridad al cuadrado en la nueva ecuación, la cual se puede hallar en la columna 4 de la Tabla N° 3:

$$ledestec_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \beta_2 * lF_{it}^2 + \beta_3 * ltamano_{it} + \beta_4 * ltamano_{it}^2 + \beta_5 * ledad_{it} + \beta_6 * ledad_{it}^2 + \beta_7 * resto\ de\ controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

En este caso, tanto la variable edad como el tamaño elevados al cuadrado no son significativos con respecto a los gastos en desarrollo. Sin embargo los subsidios lo son a todos los niveles de significación habituales. La elasticidad entre las ayudas públicas y los gastos destinados al desarrollo aumenta con la cuantía de las primeras.

**GRÁFICO N° 3: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO GASTOS EN DESARROLLO MODELO MULTIVARIANTE CON CUADRADOS**



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo multivariante con cuadrados.

De este modo, una subvención que se encuentre en el percentil 25 cuenta con una elasticidad de 0.54; mientras que si se halla en la mediana la elasticidad es de 0.63. Si hablamos del percentil 75 tenemos una elasticidad de 0.72 y si nos referimos al percentil 95, esta es de 0.88. Como se puede comprobar, la elasticidad es muy superior cuando el nivel de subsidios es elevado.

Posteriormente se realiza la regresión con datos de panel (columna 3 de la Tabla N° 3):

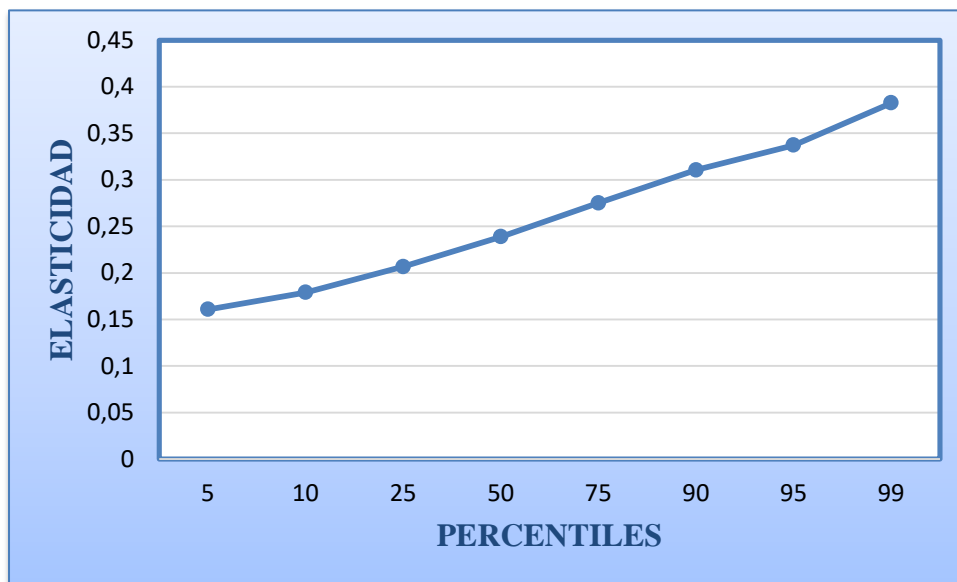
$$(\text{ledesctec}_{it} - \overline{\text{ledestec}_i}) = \beta_0 + \beta_1 * (\text{IF}_{it} - \overline{\text{IF}_i}) + \beta_2 * (\text{contr}_{it} - \overline{\text{contr}_i}) + u_{it} \quad (12)$$

La elasticidad ha descendido en un 70%, hallándose en la cuantía de 0.045. Una vez más, sabemos por Ramsey que es necesario incluir las variables al cuadrado para descubrir relaciones no lineales. Se presenta el modelo en la columna 5 de la Tabla N° 3:

Para el percentil 25 el modelo de efectos fijos con cuadrados cuenta con una elasticidad de las subvenciones sobre el gasto en desarrollo de 0.2, incrementándose su efecto en un 31.33% con respecto al modelo simple. En la mediana el valor es de 0.24 mientras que en el percentil 75, 0.28. Para el percentil 99 es de 0.38, aumentando en un 114.25% con respecto al modelo univariante. Reiteradamente, el efecto de los subsidios sobre los gastos en desarrollo es mucho mayor para las grandes sumas de ayudas públicas.

Asimismo, la cuantía de la elasticidad es menor que en el modelo multivariante para cualquiera de los percentiles.

**GRÁFICO N° 4: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO GASTOS EN DESARROLLO MODELO EFECTOS FIJOS CON CUADRADOS**



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo con efectos fijos con cuadrados.

## GASTOS EN INVESTIGACIÓN

Por último, relacionamos las ayudas públicas con los gastos en investigación básica, fundamental y aplicada:

$$leresearch_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

La elasticidad de las ayudas públicas con respecto a los gastos en investigación es de 0.15, como se puede apreciar en la columna 1 de la Tabla N° 4.

Al añadir los controles, se da lugar a la regresión multivariante:

$$leresearch_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \beta_2 * controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

En este caso, el efecto de las ayudas públicas ha caído en un 22.84%, la elasticidad entre ellas y los gastos de investigación es de 0.12 y, nuevamente, el coeficiente es significativo a todos los niveles habituales (columna 2 Tabla N° 4).

## Controles

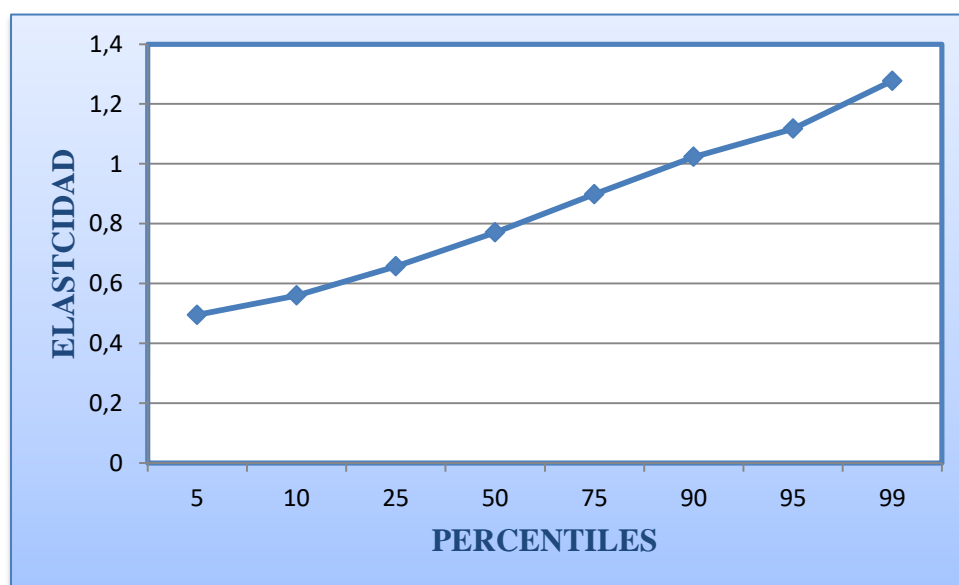
Refiriéndonos a las variables de control, se puede destacar que el tamaño aumenta cada una de las variables dependientes. La edad reduce los gastos en I+D y los de desarrollo, mientras que no es significativa con respecto a la investigación. La pertenencia a un sector con alto volumen de I+D incrementa los gastos en I+D y los de investigación, mas no es significativa en cuanto a los gastos en desarrollo. La inclusión de una compañía en un grupo de empresas incrementa los gastos en investigación y desarrollo, además de los gastos en desarrollo aunque no es significativa para la investigación. Como se puede apreciar en las tablas N° 2, N°3 y N° 4, la mayoría de los tipos de corporaciones así como los años no son significativos en los tres casos.

Por tercera vez, se realiza el test Reset de Ramsey al modelo anteriormente mencionado y, una vez más, el p-valor es menor que alfa para todos los niveles habituales, por lo que se rechaza la hipótesis de que el modelo se encuentre correctamente especificado.

Al añadir las variables elevadas al cuadrado a la ecuación anterior nos encontramos con la siguiente regresión, especificada en la columna 4 de la Tabla N° 4:

$$\begin{aligned} \text{lereseach}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{IF}_{it} + \beta_2 * \text{IF}_{it}^2 + \beta_3 * \text{ltamano}_{it} + \beta_4 * \text{ltamano}_{it}^2 + \beta_5 * \text{ledad}_{it} + \beta_6 \\ & * \text{ledad}_{it}^2 + \beta_7 * \text{resto de controles}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (15)$$

**GRÁFICO N° 5: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO GASTOS EN INVESTIGACIÓN MODELO MULTIVARIANTE CON CUADRADOS**



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo multivariante con cuadrados

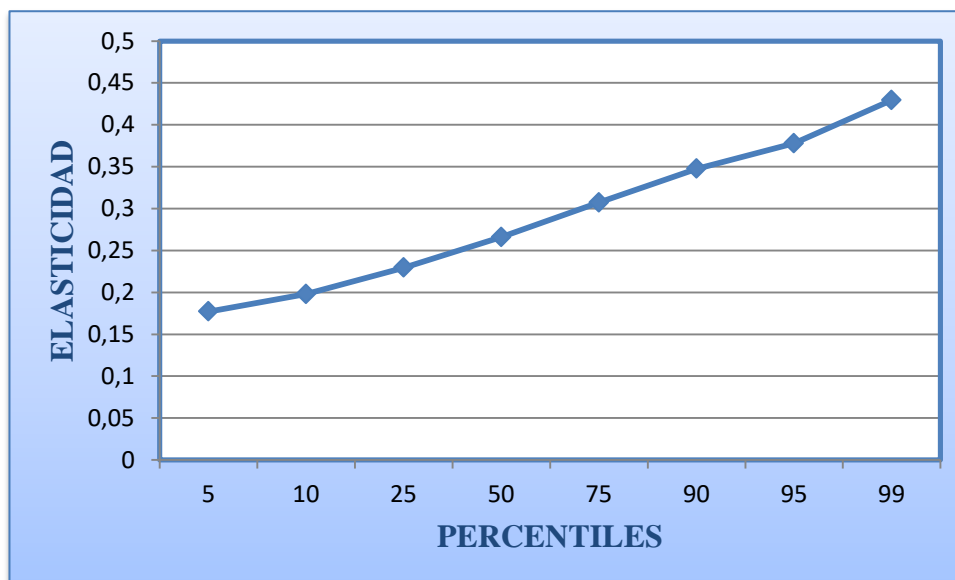
Es necesario destacar que el tamaño al cuadrado no es significativo con respecto a los gastos en investigación; sin embargo, tanto el cuadrado de las subvenciones como la edad de las compañías sí lo son. Reiteradamente, la elasticidad de los subsidios es creciente a medida que se incrementa su cuantía. Asimismo, para una ayuda próxima al percentil 25, la elasticidad es de 0.49 y se va incrementando hasta llegar a 0.77 para la mediana de los datos, 0.89 para el percentil 75 y 1.27 para el percentil 99.

Si se lleva a cabo la regresión de efectos fijos, presentada en la columna 3 de la Tabla N° 4:

$$(leresearch_{it} - \overline{leresearch_{it}}) = \beta_0 + \beta_1 * (IF_{it} - \overline{IF_{it}}) + \beta_2 * (contr_{it} - \overline{contr_{it}}) + u_{it} \quad (16)$$

La elasticidad, en este caso, pasa a ser 0.04627; habiéndose reducido un 69.42% en comparación con la del modelo univariante. No obstante, no estamos considerando posibles relaciones no lineales que son significativas. De este modo, se ejecuta la regresión anterior incluyendo los cuadrados de las variables habituales al cuadrado, en la columna 5 de la Tabla N° 4. En este caso, únicamente los subsidios al cuadrado son significativos:

#### GRÁFICO N° 6: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO GASTOS EN INVESTIGACIÓN MODELO EFECTOS FIJOS CON CUADRADOS



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo con efectos fijos con cuadrados

En este modelo, la elasticidad asociada al percentil 25 es de 0.22, aumentando su efecto en un 51.6% con respecto a la elasticidad de los subsidios en el modelo univariante. La

mediana cuenta con una cuantía de 0.27 y el percentil 75, 0.3. Para el percentil 99, la elasticidad tiene el valor de 0.42, es decir, un 149.7% más que el efecto de las ayudas sobre los gastos de investigación en el modelo simple. De nuevo, este incremento sobre la elasticidad del último modelo mencionado, es considerablemente superior para los percentiles más altos. Por tercera vez, las elasticidades en el modelo de efectos fijos con cuadrados son menores para cada uno de los percentiles que en el modelo múltiple con cuadrados.

## PORCENTAJE DE INVESTIGACIÓN SOBRE LOS GASTOS EN I+D

El análisis anterior sugiere que el efecto de las subvenciones es similar sobre los gastos de investigación y de desarrollo. Con el fin de contestar de manera formal a esa pregunta, en este apartado se analiza si las subvenciones afectan a la proporción destinada a invertir en investigación y desarrollo, respectivamente. La variable “research” recoge el porcentaje de gasto (en euros) en investigación con respecto al total. La regresión planteada queda reflejada en la columna 1 de la Tabla N° 5:

$$research_{it} = \beta_0 + \beta_1 * lF_{it} + \beta_2 * gastosimasd_{it} + \beta_3 * controles_{it} + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

Se puede comprobar cómo el coeficiente de las subvenciones no es significativo a ningún nivel habitual, por lo que cabe esperar que, manteniendo los gastos en I+D constantes, las ayudas públicas no influyan en la proporción de gasto de los dos componentes principales del esfuerzo innovador<sup>3</sup>.

Por otra parte, este porcentaje destinado a investigación disminuye a medida que aumenta el gasto en I+D de las empresas. Por tanto se puede decir que a medida que las empresas invierten más, lo destinan en una proporción mayor a la parte más práctica (desarrollo).

Se encuentran, tras el Test de Ramsey, indicios de que hay relaciones no lineales de las variables con el porcentaje de investigación que no se han observado. Para ello, se crea el modelo multivariante con cuadrados, perteneciente a la columna 2 de la Tabla N° 5.

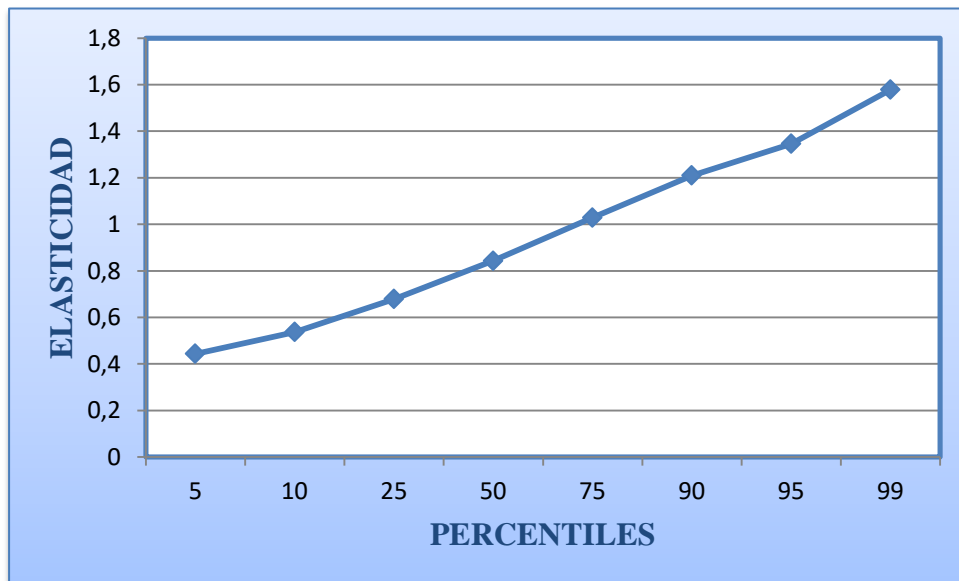
La elasticidad de los subsidios, con respecto al porcentaje de investigación sobre los gastos totales, entre el percentil 5 y el 10 se incrementa en un 21.1%, mientras que

---

<sup>3</sup> Se ha hecho la misma regresión con las variables winsorizadas y no se ha detectado la influencia de datos atípicos. Tales resultados no se reportan, mas están disponibles bajo petición al autor.

desde el percentil 90 al 95 crece un 11.25%. Para grandes cantidades de ayudas públicas se incrementa el porcentaje de gastos en investigación con respecto al total en mayor medida que si la cuantía de los subsidios es pequeña. No obstante, el incremento de la elasticidad entre percentiles es menor cuanto más elevados son estos últimos.

**GRÁFICO N° 7: ELASTICIDAD IF CON RESPECTO AL PORCENTAJE DE GASTOS EN INVESTIGACIÓN RESPECTO AL GASTO TOTAL I+D**



FUENTE: Elaboración propia a partir del modelo multivariante con cuadrados

## CONCLUSIONES

Como bien se ha expresado a lo largo del trabajo, la principal meta ha sido determinar si los subsidios causan efecto en la cuantía y composición del gasto privado empresarial en investigación y desarrollo. La revisión de la literatura ha proporcionado numerosos conocimientos relevantes, tales como la relación no lineal de las subvenciones y la financiación privada, así como su mayor efecto donde la brecha entre beneficios empresariales y beneficio social es más profunda. Por otra parte, nos ha indicado cómo las ayudas consiguen mejores resultados ante el incremento del gasto privado en I+D cuanto mayor sea el peso de la investigación en este último.

El efecto de las subvenciones sobre las diferentes variables regresadas se ha analizado a partir del modelo MCO, tanto simple como multivariante. Seguidamente, se ha usado el modelo de efectos fijos para separar el efecto de los subsidios del procedente de variables constantes a lo largo del tiempo.

Los resultados econométricos muestran cómo la elasticidad de los subsidios es positiva en cada una de las variables dependientes y creciente con la cuantía de los primeros. Se concluye, por ello, que las compañías invierten más cantidad en investigación y desarrollo, tanto de forma conjunta como individualizada, cuantas más ayudas públicas reciben. Por otra parte, se ha llegado a la conclusión de que las ayudas afectan de forma muy parecida al gasto en investigación y al gasto en desarrollo.

En los modelos multivariantes con cuadrados, la elasticidad de las ayudas públicas se sitúa en torno al 0.31 y 0.77 para los gastos en I+D; entre 0.42 y 1 aproximadamente para los gastos en desarrollo y, por último, entre 0.49 y 1.27 para los gastos en investigación. Por tanto, alcanza valores superiores a la unidad cuando se analizan los componentes del esfuerzo innovador por separado. No obstante, si se tienen en cuenta los modelos de efectos fijos con cuadrados, el valor de la elasticidad ocupa rangos de menor amplitud. De esta forma, para los gastos conjuntos de I+D, su valor se encuentra entre 0.14 y 0.36; para los gastos en desarrollo, comprende entre 0.16 y 0.38 y, finalmente, para los gastos en investigación se halla entre 0.18 y 0.43. Así, se puede comprobar como para el percentil 99 la elasticidad del modelo multivariante duplica su valor con respecto al modelo de efectos fijos para los gastos en I+D; mientras lo triplica, aproximadamente, para los gastos en desarrollo y en investigación respectivamente.

## BIBLIOGRAFÍA

BARGE-GIL, A. & LÓPEZ, A. 2014, "*R&D determinants: Accounting for the differences between research and development*", *Research Policy*, vol. 43, no. 9, pp. 1634-1648.

CLAUSEN, T.H. 2009, "*Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level?*", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 20, no. 4, pp. 239-253.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, disponible en <http://www.cepal.org/noticias/paginas/8/33638/Innovacionparaeldesarrollo.pdf>

COMMITTEE ON PROSPERING IN THE GLOBAL ECONOMY OF THE 21ST CENTURY 2006, *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, Taylor & Francis Ltd, Arlington.

MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD, "Fundación Española Para La Ciencia Y La Tecnología", disponible en <https://icono.fecyt.es>

WOOLDRIDGE, J.M. 2003, *Introductory econometrics: a modern approach*, 2nd edn, Thomson South-Western, Mason, Ohio.

ZÚÑIGA-VICENTE, J.Á., ALONSO-BORREGO, C., FORCADELL, F.J. & GALÁN, J.I. 2014, "*Assessing the effect of public subsidies on firm r&d investment: A survey*", *Journal of Economic Surveys*, vol. 28, no. 1, pp. 36-67.

# ANEXO

**TABLA N°2: RESULTADOS ESTIMACIONES CON DIVERSOS MODELOS Y GASTOS I+D COMO VARIBALE  
DEPENDIENTE**

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	lgastosimasd		lgastosimasd		lgastosimasd		lgastosimasd		lgastosimasd	
<b>IF</b>	0,11***	(0,00)	0,09***	(0,00)	0,03***	(0,00)	-0,33***	(0,01)	-0,16***	(0,01)
<b>idaltosector</b>			0,86***	(0,05)	0,08	(0,04)	0,67***	(0,04)	0,08*	(0,04)
<b>ltamano</b>			0,44***	(0,01)	0,45***	(0,03)	0,52***	(0,04)	0,85***	(0,07)
<b>grupo</b>			0,35***	(0,03)	0,05	(0,03)	0,35***	(0,03)	0,05	(0,03)
<b>ledad</b>			-0,09**	(0,03)	.	.	-1,17***	(0,19)	.	.
<b>clasen2</b>			0,06	(0,11)	-0,18*	(0,09)	0,07	(0,09)	-0,19*	(0,09)
<b>clasen3</b>			0,36**	(0,12)	-0,24*	(0,10)	0,34***	(0,10)	-0,25*	(0,10)
<b>clasen4</b>			0,46***	(0,13)	-0,17	(0,10)	0,37**	(0,12)	-0,17	(0,10)
<b>clasen5</b>			0,33**	(0,12)	-0,19	(0,10)	0,37***	(0,10)	-0,20	(0,10)
<b>clasen6</b>			0,94***	(0,14)	-0,13	(0,11)	0,21	(0,11)	-0,15	(0,11)
<b>eyear2</b>			0,01	(0,01)	0,04***	(0,01)	0,01	(0,01)	0,03**	(0,01)
<b>eyear3</b>			0,01	(0,02)	0,04**	(0,01)	0,02	(0,02)	0,03*	(0,01)
<b>eyear4</b>			0,06***	(0,02)	0,05***	(0,01)	0,06***	(0,02)	0,04**	(0,01)
<b>eyear5</b>			0,08***	(0,02)	0,05**	(0,02)	0,09***	(0,02)	0,04**	(0,02)
<b>eyear6</b>			0,09***	(0,02)	0,02	(0,02)	0,09***	(0,02)	0,02	(0,02)
<b>eyear7</b>			0,12***	(0,02)	0,05**	(0,02)	0,14***	(0,02)	0,05**	(0,02)
<b>IF2</b>							0,04***	(0,00)	0,02***	(0,00)
<b>ltamano2</b>							-0,02***	(0,00)	-0,05***	(0,01)
<b>ledad2</b>							0,17***	(0,03)	.	.
<b>N</b>	31923		31923		31923		31923		31923	
<b>chi2</b>										
<b>F</b>	5441,28		387,35		58,62		752,97		78,16	
<b>ll</b>	-57314,00		-49771,35		-25495,30		-48023,19		-24793,51	

Marginal effects; Standard errors in parentheses (d) for discrete change of dummy variable from 0 to 1; \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

**TABLA N°3: RESULTADOS ESTIMACIONES CON DIVERSOS MODELOS Y GASTOS EN DESARROLLO COMO VARIBALE DEPENDIENTE**

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	ledestec		ledestec		ledestec		ledestec		ledestec	
<b>IF</b>	0,16***	(0,01)	0,14***	(0,01)	0,05***	(0,01)	-0,39***	(0,05)	-0,15***	(0,04)
<b>idaltosector</b>			0,14	(0,19)	0,20	(0,20)	-0,11	(0,19)	0,21	(0,20)
<b>Itamano</b>			0,62***	(0,05)	0,38**	(0,13)	0,37*	(0,15)	0,86**	(0,32)
<b>grupo</b>			0,44***	(0,13)	0,13	(0,16)	0,46***	(0,13)	0,13	(0,16)
<b>ledad</b>			-0,42***	(0,11)	.	.	-0,86	(0,95)	.	.
<b>clasen2</b>			0,70	(0,44)	0,03	(0,60)	0,78	(0,43)	0,03	(0,60)
<b>clasen3</b>			1,03*	(0,48)	0,22	(0,63)	1,07*	(0,48)	0,21	(0,63)
<b>clasen4</b>			1,25*	(0,51)	-0,01	(0,65)	1,19*	(0,50)	-0,01	(0,65)
<b>clasen5</b>			0,54	(0,47)	0,04	(0,63)	0,65	(0,47)	0,03	(0,63)
<b>clasen6</b>			1,02	(0,63)	-0,23	(0,70)	0,19	(0,62)	-0,25	(0,70)
<b>eyear2</b>			0,07	(0,07)	-0,01	(0,07)	0,07	(0,07)	-0,02	(0,07)
<b>eyear3</b>			-0,11	(0,08)	-0,17*	(0,07)	-0,10	(0,08)	-0,18*	(0,07)
<b>eyear4</b>			-0,01	(0,08)	-0,13	(0,08)	-0,01	(0,08)	-0,14	(0,08)
<b>eyear5</b>			-0,10	(0,09)	-0,27**	(0,09)	-0,08	(0,09)	-0,27**	(0,09)
<b>eyear6</b>			0,03	(0,09)	-0,22*	(0,09)	0,04	(0,09)	-0,22*	(0,09)
<b>eyear7</b>			-0,00	(0,10)	-0,22*	(0,10)	0,02	(0,10)	-0,21*	(0,10)
<b>IF2</b>							0,04***	(0,00)	0,02***	(0,00)
<b>Itamano2</b>							0,02	(0,02)	-0,06	(0,03)
<b>ledad2</b>							0,08	(0,15)	.	.
<b>N</b>	31923		31923		31923		31923		31923	
<b>chi2</b>										
<b>F</b>	886,07		44,59		5,33		43,84		6,39	
<b>ll</b>	-98652,64		-98069,67		-80485,09		-97943,27		-80462,19	

*Marginal effects; Standard errors in parentheses (d) for discrete change of dummy variable from 0 to 1; \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001*

**TABLA N°4: RESULTADOS ESTIMACIONES CON DIVERSOS MODELOS Y GASTOS EN DESARROLLO COMO VARIBALE DEPENDIENTE**

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	leresearch		leresearch		leresearch		leresearch		leresearch	
IF	0,15***	(0,01)	0,12***	(0,01)	0,05***	(0,01)	-0,60***	(0,05)	-0,18***	(0,04)
idaltosector			1,58***	(0,20)	-0,28	(0,21)	1,18***	(0,20)	-0,27	(0,21)
ltamano			0,39***	(0,05)	0,64***	(0,13)	0,51**	(0,19)	1,11***	(0,34)
grupo			0,07	(0,14)	-0,08	(0,18)	0,06	(0,14)	-0,08	(0,18)
ledad			0,17	(0,12)	.	.	-4,90***	(0,90)	.	.
clasen2			-0,32	(0,40)	0,54	(0,56)	-0,33	(0,39)	0,53	(0,55)
clasen3			0,11	(0,46)	0,09	(0,59)	0,04	(0,45)	0,08	(0,59)
clasen4			0,43	(0,52)	0,74	(0,61)	0,25	(0,50)	0,74	(0,61)
clasen5			-0,02	(0,45)	0,15	(0,59)	-0,01	(0,44)	0,14	(0,59)
clasen6			2,60***	(0,50)	0,39	(0,62)	1,39**	(0,50)	0,36	(0,61)
eyear2			-0,03	(0,07)	0,12	(0,07)	-0,02	(0,07)	0,11	(0,07)
eyear3			-0,12	(0,09)	0,06	(0,08)	-0,11	(0,08)	0,05	(0,08)
eyear4			0,02	(0,09)	0,13	(0,09)	0,02	(0,09)	0,12	(0,09)
eyear5			0,03	(0,10)	0,11	(0,09)	0,05	(0,10)	0,10	(0,09)
eyear6			-0,05	(0,10)	0,05	(0,10)	-0,04	(0,10)	0,05	(0,10)
eyear7			-0,05	(0,11)	-0,05	(0,10)	-0,02	(0,11)	-0,04	(0,10)
IF2							0,06***	(0,00)	0,02***	(0,00)
ltamano2							-0,03	(0,02)	-0,06	(0,03)
ledad2							0,78***	(0,14)	.	.
N	31923		31923		31923		31923		31923	
chi2										
F	694,18		40,90		5,50		52,78		6,23	
ll	-		-		-82166,34		-		-82140,63	
	101301,31		100756,55				100515,86			

Marginal effects; Standard errors in parentheses (d) for discrete change of dummy variable from 0 to 1; \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

**TABLA N°5: RESULTADOS ESTIMACIONES PORCENTAJE DE INVESTIGACIÓN CON RESPETO A LA TOTALIDAD DE GASTOS EN I+D**

	(1)		(2)	
	research		research	
<b>IF</b>	-0,11	(0,07)	-1,14**	(0,39)
<b>idaltosector</b>	7,52***	(1,36)	6,99***	(1,38)
<b>gastosimasd</b>	-0,00	(0,00)	-0,00*	(0,00)
<b>ltamano</b>	-1,19***	(0,36)	1,18	(1,24)
<b>grupo</b>	-1,68	(1,02)	-1,83	(1,02)
<b>ledad</b>	2,78***	(0,83)	-12,48	(6,44)
<b>clasen2</b>	-2,45	(2,88)	-2,86	(2,89)
<b>clasen3</b>	-3,01	(3,23)	-3,47	(3,23)
<b>clasen4</b>	-0,81	(3,50)	-1,42	(3,50)
<b>clasen5</b>	-0,16	(3,17)	-0,52	(3,18)
<b>clasen6</b>	9,09*	(3,87)	6,76	(3,93)
<b>eyear2</b>	-0,76	(0,54)	-0,74	(0,54)
<b>eyear3</b>	-0,35	(0,62)	-0,32	(0,62)
<b>eyear4</b>	-0,19	(0,67)	-0,18	(0,67)
<b>eyear5</b>	-0,05	(0,71)	-0,03	(0,71)
<b>eyear6</b>	-0,94	(0,74)	-0,93	(0,74)
<b>eyear7</b>	-0,69	(0,78)	-0,66	(0,78)
<b>IF2</b>			0,09**	(0,03)
<b>ltamano2</b>			-0,27*	(0,12)
<b>ledad2</b>			2,30*	(0,98)
<b>N</b>	31923		31923	
<b>chi2</b>				
<b>F</b>	5,88		6,01	
<b>ll</b>	-163637,63		-163615,81	

*Marginal effects; Standard errors in parentheses (d) for discrete change of dummy variable from 0 to 1; \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$*