

EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA INVERSIÓN FEDER EN LA I+D+I EMPRESARIAL

Informe final



Una manera de hacer Europa

Madrid, abril de 2018



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE
PRESUPUESTOS Y GASTOS

DIRECCIÓN GENERAL
DE FONDOS EUROPEOS



Instituto de
Estudios Fiscales



Unión Europea

Una manera de hacer Europa

INFORME FINAL DE EVALUACIÓN

Evaluación de impacto de la inversión FEDER en la I+D+I empresarial

Plan de Evaluación Común FEDER 2014-2020

ES-001-ExP-C

Dirección General de Fondos Europeos

Instituto de Estudios Fiscales

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

18 de abril de 2018

ÍNDICE

1	Introducción	3
2	Ámbito sectorial de la evaluación: la I+D+I en España	4
3	Inversión FEDER periodo 2007-2013	5
4	Selección de los Grupos de Tratamiento y de Control	7
5	Metodología de la Evaluación	11
5.1	Variables explicativas o exógenas.....	11
5.2	Indicadores de impacto. Variables endógenas.	13
5.2.1	Variable cifra de negocios	15
5.2.2	Variable personal interno en actividades de I+D a tiempo completo	16
5.2.3	Variable gasto interno en actividades de I+D.....	18
5.2.4	Variable de exportaciones.....	20
6	Resultados del modelo diferencias en diferencias	22
6.1	Resultados sobre la cifra de negocio	22
6.2	Resultados sobre el personal investigador en I+D (EJC)	23
6.3	Resultados sobre el gasto interno en I+D	24
6.4	Resultados sobre las exportaciones.....	25
7	Conclusiones y recomendaciones	27

1 Introducción

El Reglamento (UE) 1303/2013 de Disposiciones Comunes¹ a los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (Fondos EIE) establece en el artículo 54 la **obligación de evaluar** con el fin de mejorar el **diseño** y la **ejecución de los programas**, así como para valorar su **eficacia, eficiencia e impacto** en el período 2014-2020.

La Dirección General de Fondos Europeos (DGFE, Ministerio de Hacienda y Función Pública) ha desarrollado el Plan de Evaluación FEDER para el período 2014-2020² acorde al Reglamento, en el cual se fijan las evaluaciones a realizar, el ámbito de las mismas y los resultados que se pretenden medir.

En particular, la presente “*Evaluación de impacto de la inversión FEDER en la I+D+I empresarial*” (ES-001-ExP-C) se encuentra recogida en el Plan de Evaluación Común FEDER 2014-2020, disponible a través de la página web de la DGFE. La evaluación ha sido desarrollada por esta Dirección General, en colaboración con el Instituto de Estudios Fiscales y el Instituto Nacional de Estadística.

El objetivo de esta evaluación es analizar el impacto que han tenido las ayudas cofinanciadas con FEDER concedidas a empresas para desarrollar actividades de I+D+I sobre el crecimiento empresarial. Para ello se analizan distintas variables de resultado empresarial tales como la cifra de negocios, el personal en actividades de I+D, el gasto interno en I+D y las exportaciones.

Para determinar la existencia o no de impacto sobre estas variables debido a la utilización de ayudas FEDER, se utiliza una metodología basada en contrafactual en la que se comparan dos grupos de empresas. Por un lado aquellas empresas que ha realizado actividades de I+D+I cofinanciadas con fondos FEDER, **denominado grupo de tratamiento** y por otro lado empresas que han realizado I+D+I sin contribución de ningún tipo de subvención pública, **denominado grupo de control**.

Las fuentes de información utilizadas son, el fichero de **beneficiarios FEDER** con datos anuales para el periodo 2007-20014 procedente de la Dirección General de Fondos Europeos y el **panel de datos PITEC** elaborado por el Instituto Nacional de Estadística.

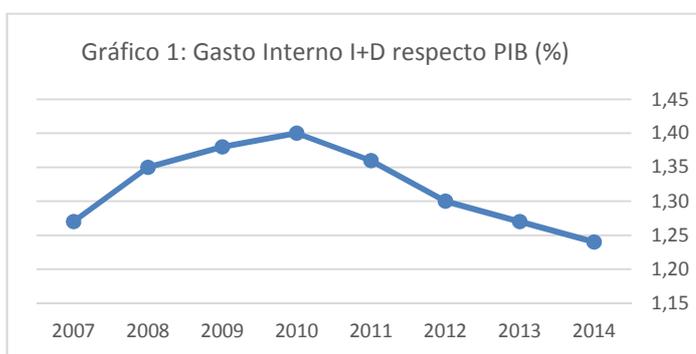
¹ Reglamento (UE) n °1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 , por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) n ° 1083/2006 del Consejo

² El Plan de Evaluación FEDER 2014-2020 consta de un Plan de Evaluación Común y Planes Específicos de Programa (uno por cada Programa Operativo FEDER)

2 Ámbito sectorial de la evaluación: la I+D+I en España

Los Jefes de Estado y de Gobierno de la Unión Europea acordaron en la Estrategia de Lisboa (2000) “*hacer de Europa la economía más próspera, dinámica y competitiva del mundo en 2010, capaz de crecer económicamente de manera sostenible, con más y mejores empleos, y con mayor cohesión social*”.

Dos años más tarde, en marzo de 2002, en el Consejo Europeo de Barcelona se acordó la necesidad de incrementar la inversión en I+D+I en Europa, concretándose en compromisos cuantitativos. El principal compromiso acordado fue **alcanzar el 3% del PIB para 2010**.



Fuente: INE

A pesar de los esfuerzos realizados, **en España, en el periodo 2007-2013, tan solo se llegó al máximo del 1,4% en 2010**. A partir de dicho año, la tendencia creciente se vio truncada por la crisis, que forzó el cambio en la serie temporal. Otro indicador en el que se observó claramente el cambio de tendencia fue el **personal investigador a jornada completa** que se redujo en casi un 11% desde el máximo alcanzado en 2010.



Fuente: INE

En el Consejo Europeo de 2009 se revisó la Estrategia de Lisboa y se planteó su sucesora, la **Estrategia Europa 2020** para el período 2010-2020. Esta nueva estrategia mantiene inicialmente el objetivo del 3% del PIB en inversión en I+D+I para el año 2020 en la UE así como en España. En 2013 se aprueba la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación 2013-2020, y a la vista de la evolución de los indicadores sobre gasto en I+D+I, este objetivo se rebajó al **2% del PIB en 2020**.

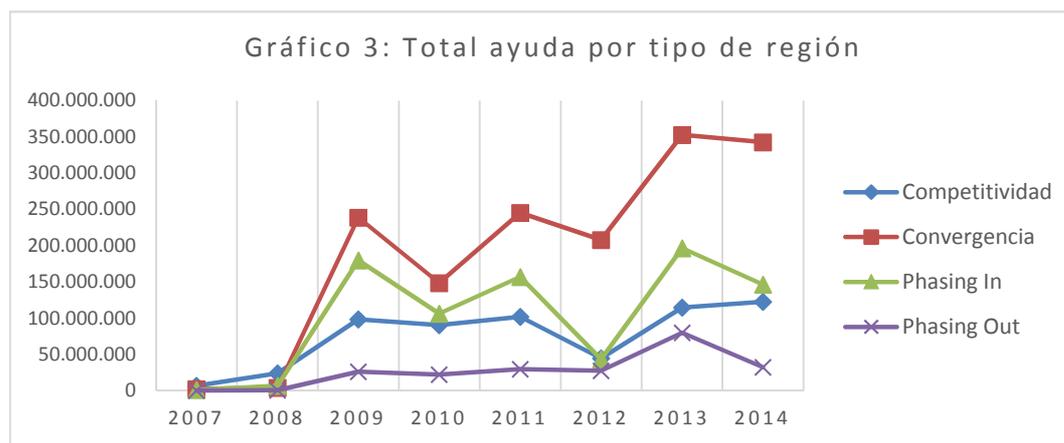
3 Inversión FEDER periodo 2007-2013

El Fondo FEDER durante el periodo 2007-2013 se implementa a través de **19 Programas Operativos (PO) Regionales** (uno para cada Comunidad y Ciudad Autónoma) y **2 Programas Operativos Plurirregionales** (el PO Fondo Tecnológico y el PO de Economía Basada en el Conocimiento).

Cada uno de estos PO se estructura en varios ejes. El principal eje dedicado a la I+D y la innovación es el Eje 1 relativo al “Desarrollo de la Economía del Conocimiento (I+D+I, Sociedad de la Información y TIC)” y en menor medida el Eje 2 sobre “Desarrollo e innovación empresarial”.

El importe total de la ayuda FEDER para el periodo 2007-2013 en I+D+I fue de **6.656 millones de EUR**. Las **regiones convergencia** (Andalucía, Galicia, Castilla-La Mancha y Extremadura) son las que realizan **un mayor esfuerzo en inversión en I+D+I con aproximadamente un 56% del total de la ayuda**. El 44% restante se reparte entre el resto de regiones.

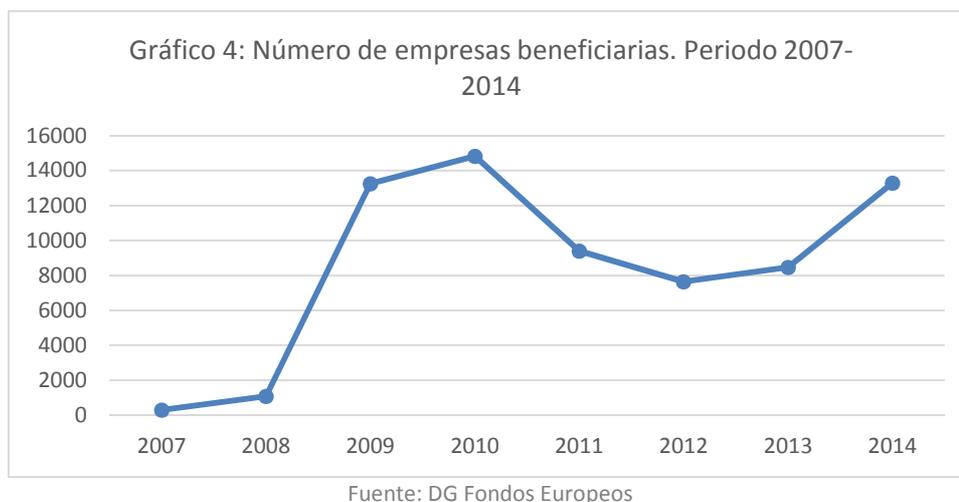
La distribución de la ayuda a lo largo de todo el periodo y considerando la tipología de región se muestra en la el gráfico 3:



Fuente: DG Fondos Europeos

En todas las regiones se produce, con mayor o menor intensidad, una ejecución suave al comienzo del periodo, principalmente en los dos primeros años, que se incrementa paulatinamente hasta el final del periodo.

El gráfico 4 muestra el número de empresas que han sido beneficiadas con los Fondos FEDER durante el periodo 2007-2014.



Para identificar la naturaleza de las inversiones realizadas, la ayuda FEDER se puede clasificar en tipologías concretas de gasto denominadas *PO Temas*. Los *PO Temas* que guardan relación con la I+D+i, a efectos de este estudio, se incluyen en la tabla 1:

Tabla 1: PO Temas implicados en la inversión en I+D+i

PO Tema	Descripción	Importe Ayuda
1	Actividades de I+DT en centros de investigación	981.311.888 €
2	Infraestructura de I+DT (instalaciones, instrumentos y redes informáticas de alta velocidad para la conexión de centros de investigación) y centros de cualificación en una tecnología específica.	983.708.678 €
3	Transferencia de tecnología y mejora de las redes de cooperación entre pequeñas empresas (PYME), así como entre éstas y otras empresas y universidades, centros de enseñanza postsecundaria de todo tipo, autoridades regionales.	149.386.673 €
4	Ayudas para I+DT, en particular para las PYME (incluido el acceso a servicios de I+DT en centros de investigación)	1.883.428.612 €
5	Servicios avanzados de asistencia a empresas y grupos de empresas.	43.380.044 €
6	Ayudas a las PYME para el fomento de la utilización de productos y procesos de producción que respeten el medio ambiente	22.706.707 €
7	Inversión en empresas directamente relacionadas con la investigación y la innovación (tecnologías innovadoras, creación de nuevas empresas por parte de las universidades, centros y empresas de I+DT existentes, etc.)	91.290.503 €
9	Otras medidas destinadas a fomentar la investigación e innovación y el espíritu empresarial en las PYME	410.300.376 €
10	Infraestructuras telefónicas (incluidas las redes de banda ancha)	90.480.079 €
11	Tecnologías de la información y la comunicación (acceso, seguridad, interoperabilidad, prevención de riesgos, investigación, innovación, contenido electrónico, etc.)	62.228.340 €
13	Servicios y aplicaciones para el ciudadano (servicios electrónicos en materia de salud, administración pública, formación, inclusión, etc.)	11.654.275 €
14	Servicios y aplicaciones para las PYME (comercio electrónico, enseñanza y formación, establecimiento de redes, etc.)	41.941.572 €
15	Otras medidas para la mejora del acceso a las TIC por parte de las PYME y para su uso eficiente por parte de éstas	11.637.633 €

Fuente: DG Fondos Europeos

4 Selección de los Grupos de Tratamiento y de Control

Los datos sobre los beneficiarios de ayudas FEDER han sido proporcionados por la Dirección General de Fondos Europeos, a partir del sistema de gestión **Fondos 2007**. Estos datos sirven para configurar el grupo de tratamiento e incluyen, para cada beneficiario, la información relativa a la ayuda³ FEDER recibida. No obstante, no proporciona información sobre variables que caracterizan la empresa y que permitan evaluar el impacto en su cifra de negocio, inversión inducida, etc.

Se completa por tanto el fichero de beneficiarios con información procedente del **Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)**. Este panel es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a partir de la Encuesta de Innovación Tecnológica y la Estadística de Gasto en I+D.

El PITEC contiene más de 450 variables sobre unas 12.000 empresas a través de un panel que permite medir la evolución temporal de cada una de ellas, conserva todas las empresas desde la creación del panel y va incorporando nuevas empresas para mantener estable el tamaño del mismo. Esto proporciona información que permite un análisis longitudinal.

A pesar de que el periodo al que se refiere la evaluación es 2007-2013, la aplicación de la regla n+2 en los Fondos FEDER que permite cofinanciar actuaciones en los años 2014 y 2015 y la disponibilidad de datos hasta el 2014 por parte de PITEC propició que ese año también sea incluido en el análisis. Esto habilita en la línea temporal un año de nexos con las evaluaciones futuras que se realizarán para el periodo 2014-2020.

Tabla 2: Número de empresas en los ficheros iniciales

Año	Empresas PITEC	Beneficiarios FEDER
2007	12.801	295
2008	12.805	1.041
2009	12.809	13.093
2010	12.813	14.449
2011	12.820	8.377
2012	12.830	5.425
2013	12.831	6.509
2014	12.834	7.473

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PITEC y DG Fondos Europeos

³ Ayuda enmarcada dentro de la estructura de los fondos a través de los Ejes y PO Temas mencionados.

La unión de ambos ficheros⁴ se realiza a partir de la variable CIF de la empresas y se decide mantener todos los registros generados del cruce, incluyendo los registros que solo pertenecen a uno de los ficheros.

Los registros de beneficiarios se completan en todos los años, independientemente de si la empresa recibe ayuda o no. Durante este proceso, si la empresa es beneficiaria un año, aparecerá también como beneficiaria el resto de años que no ha recibido ayuda, la cual figurará como cero. Esto permite disponer de un panel balanceado.

Como resultado de este cruce se dispone de:

- **Empresas que pertenecen tanto al PITEC como al fichero de beneficiarios.** En estos casos la información será máxima y serán a priori las unidades a considerar como tratadas (grupo de tratamiento).
- **Empresas que solo pertenecen al PITEC.** El grupo de control o no tratadas se obtendrá de este grupo de empresas.
- **Empresas beneficiadas por ayudas FEDER** no incluidas en PITEC (el panel PITEC es una muestra y no incluye información de todo el universo de empresas) y por tanto se dejan fuera de la evaluación.

El fichero inicial resultante de este cruce dispone de **542.524 registros y 582 variables**. Se trata de un fichero difícil de manejar computacionalmente y que necesita de un proceso de depuración previo antes de acometer el análisis de impacto considerado en esta evaluación.

El proceso de depuración a partir del cual se obtiene el **fichero final** sobre el que se aplican los modelos de evaluación de impacto es el resultado de los siguientes pasos:

- **Paso 1:** eliminación de todas las variables del fichero que no están involucradas directa o indirectamente en el análisis.
- **Paso 2:** eliminación de aquellos registros que no podrán utilizarse en el análisis:
 - i. Registros que solo están en el fichero de beneficiarios FEDER.
 - ii. Registros del PITEC para los cuales no se dispone de ningún tipo de información debido a incidencias durante el proceso de recogida de datos.
 - iii. Empresas que reciben otro tipo de subvenciones y por tanto afecta a su consideración de empresas "Tratadas / No Tratadas". Es decir, la eliminación de los falsos controles.
- **Paso 3:** en el fichero final se quiere disponer de un solo registro por empresa beneficiaria que acumule el total de ayuda obtenida durante cada año. Puesto que el fichero resultante puede contener, para cada año, empresas beneficiarias en diferentes convocatorias procedentes de diferentes regiones, se debe establecer un criterio a la hora de asignar la empresa a una región concreta⁵. Se agrupan los registros de cada empresa para obtener un solo registro por año y empresa de la siguiente forma:

⁴ La unión del PITEC y los ficheros de la DGFE se realiza por el INE manteniendo una anonimización rigurosa de las empresas. Los investigadores trabajan en puesto seguro sobre los datos anonimizados.

⁵ El fichero del PITEC proporciona la sede de la empresa agrupada en cuatro categorías, mientras que el fichero de beneficiarios proporciona la provincia en la que se asigna la ayuda; pero al disponer de varias ayudas en diferentes provincias se hace necesario asignar la ayuda a una única provincia en función del número de trabajadores en I+D+I.

- i. Si la empresa pertenece a ambos ficheros se ubica en aquella provincia en la que recibe la mayor cuantía de ayuda FEDER.
 - ii. Si la empresa pertenece únicamente al fichero del PITEC se ubica en aquella provincia en la que dispone de un mayor número de trabajadores asignados a I+D+I. La ubicación de la empresa en una provincia tenía como objetivo la evaluación del impacto a nivel regional de las ayudas FEDER. Sin embargo, el desarrollo de esta línea de análisis descartó esta regionalización por falta de información.
- **Paso 4:** generación de las variables de tratamiento:
 - i. Por una parte se consideran todas aquellas empresas que en algún momento habían recibido ayuda FEDER. Estas conforman el grupo de “Tratadas” independientemente del momento del periodo en el que recibieron la ayuda. El resto de empresas forman el grupo de “No Tratadas” o de control.
 - ii. Se define la variable de “**tt – tratamiento en el tiempo**” como una variable dicotómica que toma el valor 1 desde el año posterior a la recepción de la ayuda hasta el final del periodo. Se considera en el análisis que los efectos de la ayuda no se verán reflejados en el momento sino en el futuro y que además estos se mantienen en el tiempo. Contextualizando, la variable tiempo de tratamiento en el panel de datos considera a la empresa tratada desde el año posterior a la ayuda hasta el final de periodo.

Tabla 3: Número de empresas y ayuda en el fichero final

Año	Empresas Fichero Final	Tratadas	No Tratadas	Ayuda Tratadas	Ayuda Total FEDER
2007	11.426	2.617	8.809	3.169.253 €	12.111.450 €
2008	11.063	2.933	8.130	6.678.484 €	37.212.147 €
2009	10.699	2.923	7.776	74.052.758 €	543.795.021 €
2010	10.281	2.916	7.365	76.713.692 €	368.705.178 €
2011	9.959	2.917	7.042	99.008.924 €	535.050.750 €
2012	9.649	2.897	6.752	51.414.332 €	324.840.851 €
2013	9.308	2.891	6.417	181.231.595 €	744.653.379 €
2014	7.451	2.862	4.589	128.365.954 €	645.109.637 €

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PITEC y DG Fondos Europeos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PITEC y DG Fondos Europeos

5 Metodología de la Evaluación

Para llevar a cabo el análisis de impacto se utiliza un modelo cuasi-experimental de efectos fijos de diferencias en diferencias sobre un panel de datos (fichero final). El modelo se expresa de la siguiente forma:

$$Y_{it} = \eta_i + \alpha D_{it} + \beta_1 X_{it} + \beta_2 \lambda_t + u_{it}$$

Y_{it} = Variable de impacto o exógena de la empresa i en el año t	α = Impacto de la participación en FEDER
η_i = Especificidad propia de la empresa i	β_1 = Vector de impacto de las variables exógenas
D_{it} = Variable dummy sobre la participación de la empresa en FEDER	β_2 = Vector de impacto del ciclo económico
X_{it} = Características observables o exógenas de la empresa i en el año t	u_{it} = Error
λ_t = Variable dicotómica que recoge el efecto del ciclo económico como oportunidad de inversión de la empresa	

Son variables endógenas o de impacto las variables objeto de estudio que deseamos medir a través del modelo y se denominan variables explicativas o exógenas aquellas a través de las cuales explicamos el comportamiento de las variables endógenas.

5.1 Variables explicativas o exógenas

Las variables exógenas son aquellas a partir de las cuales se determina la existencia o no de impacto en la variable de estudio a través de la relación lineal expresada en el modelo. Estas variables se corresponden con características propias de las empresas o bien del sector en el que operan. Se consideran las siguientes variables explicativas:

- **Ciclo económico** conjunto de variables dicotómicas que representan la dimensión temporal del panel de datos.
- Variable **tamaño** de la empresa: número de empleados que constituyen la plantilla de la empresa.
- Variable **edad** de la empresa: contempla el número de años que lleva activa la empresa desde su creación hasta la fecha de elaboración del registro.
- Variable **matriz** y filial: las empresas pueden ser independientes o bien formar parte de un grupo. En el caso de que las empresas formen parte de un grupo se clasifican por su relación con el grupo en:
 - empresa matriz (si detenta el control efectivo del grupo)
 - empresa filial (si está participada en más del 50 por ciento del capital por una empresa matriz)
 - empresa conjunta (si la participación es del 50 por ciento)
 - empresa asociada (si la participación es inferior al 50 por ciento)

Para el análisis se considerarán solo las alternativas de empresa matriz o filial.

- Variable **empresa de nueva creación**: recoge aquellas empresas que han sido creadas en el último año.
- Variable **diversificación de mercados**: la diversificación de mercados entendida desde la geografía de destino de los productos o servicios se establece en base a *mercado local*, *mercado nacional*, *mercado UE* y *resto del mundo*. Se considera que la ampliación de mercados se produce cuando se añade un nuevo destino geográfico a los productos y/o servicios. En este sentido, no se amplía mercado cuando o bien

no se produce una modificación en los lugares de destino o bien se intercambia un mercado por otro. En caso de que se elimine uno de los mercados se entiende que disminuye su diversificación geográfica.

- Variable **tipo de sector respecto su intensidad tecnológica** la clasificación de las ramas de actividad se realiza en base a la intensidad de gasto en I+D acorde a la Standard International Trade Classification (SITC Rev.3).

Esta clasificación agrupa los sectores en función de su intensidad de gasto en I+D (gastos internos en I+D / cifra de negocio) en cuatro categorías: **Alta intensidad tecnológica** (intensidad muy alta – MA), **Medio-Alta intensidad tecnológica** (intensidad alta – A), **Medio-Baja intensidad tecnológica** (intensidad media – M) y **Baja intensidad tecnológica** (intensidad baja – B).

Tabla 4: Descriptivos de las variables tamaño, edad, matriz, filial

		Media	25%	50%	75%
Tamaño	Tratadas	319,2	22,0	53,0	169,0
	No Tratadas	305,2	16,0	49,0	220,0
Edad	Tratadas	26,76	14,00	22,00	34,00
	No Tratadas	26,79	14,00	22,00	33,00
Matriz	Tratadas	0,27	0,00	0,00	1,00
	No Tratadas	0,18	0,00	0,00	0,00
Filial	Tratadas	0,63	0,00	1,00	1,00
	No Tratadas	0,72	0,00	1,00	1,00
Mercados	Tratadas	3,159	2,00	4,00	4,00
	No Tratadas	2,721	2,00	3,00	4,00
Nueva Creación	Tratadas	0,008	0,00	0,00	0,00
	No Tratadas	0,00096	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PITEC y de la DG Fondos Europeos

Los descriptivos de las variables exógenas de la tabla 4, no presentan grandes diferencias en media para ambos grupos respecto las variables tamaño, edad y nueva creación sin embargo existen diferencias significativas en las variables matriz, filial y mercados⁶.

Tabla 5: Descriptivos de la variable intensidad de inversión en I+D+I

Intensidad Inversión	Baja intensidad tecnológica	Media-Baja intensidad tecnológica	Media-Alta intensidad tecnológica	Alta intensidad tecnológica
Tratadas	25,31%	35,07%	28,53%	11,09%
No Tratadas	41,19%	31,96%	20,02%	6,82%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PITEC y de la DG Fondos Europeos

La clasificación de las empresas en función del sector de intensidad de inversión en I+D, para ambas poblaciones, muestra como la distribución de las empresas tratadas es más homogénea a través de las diferentes categorías que las empresas no tratadas. Estas últimas se concentran aún más en sectores pertenecientes a los grupos de Baja y Media-Baja intensidad tecnológica que contienen el 73% de las empresas.

5.2 Indicadores de impacto. Variables endógenas.

El principal objetivo de una evaluación de impacto sobre la I+D+I consiste en determinar en qué medida la ayuda proporcionada a las empresas potenciando la I+D+I mejora determinadas variables de resultado empresarial. Una de las variables considerada representativa del resultado empresarial es *la cifra de negocio*. Sin embargo, existen otras variables, muy indicativas del éxito que la inversión en I+D+I puede tener en las empresas como es el *personal en actividades de I+D*, *gasto en actividades internas de I+D* o *las exportaciones de la empresa*. Para esta evaluación se decide tomar esas cuatro variables de impacto o endógenas.

⁶ Significatividad obtenida tras la realización de los test diferencias de medias entre ambas poblaciones.

Tabla 6: Descriptivos de las variables de impacto

		Media	25%	50%	75%
Cifra de negocio(€)	Tratadas	97.650.419 €	2.201.491 €	7.839.511 €	31.061.834 €
	No Tratadas	61.683.414 €	1.557.985 €	6.661.248 €	30.626.352 €
Personal IDI EJC	Tratadas	8,98	0	2,1	7,0
	No Tratadas	2,68	0	0	1,30
Gasto IDI (€)	Tratadas	740.922 €	0 €	119.100 €	439.747 €
	No Tratadas	219.879 €	0 €	0 €	69.600 €
Exportaciones (€)	Tratadas	22.627.345 €	0 €	120.030 €	3.957.535 €
	No Tratadas	9.838.347 €	0 €	0 €	1.343.928 €

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PITEC y de la DG Fondos Europeos

En la tabla 6 se observa que existen importantes diferencias en medias entre ambas poblaciones, tratada y no tratada, en todas las variables de impacto consideradas.⁷

Es importante resaltar que para el **Personal I+D+I**: el 50% de las empresas tratadas dispone de 2 o menos empleados mientras que las empresas no tratadas no llegan a tener ningún empleado.

Similar situación se da con el **Gasto interno I+D+I** y las **Exportaciones**. En Gasto interno en I+D+I el 50% de las empresas tratadas realiza un gasto máximo de 119.100 EUR mientras que las empresas no tratadas no realizan gasto alguno. Por su parte, el 50% de las empresas tratadas obtiene unas exportaciones máximas de 120.030 EUR mientras que las empresas no tratadas no realizan exportaciones.

Aunque la existencia de normalidad no es una condición necesaria para la aplicación de las técnicas econométricas empleadas, sí que es una condición recomendable que se puede alcanzar a través de una transformación logarítmica. Los siguientes gráficos de cuantiles (Gráfico Q-Q) comparan la variable transformada respecto una distribución normal estándar y muestran el ajuste de esta transformación a la distribución normal.

⁷ Significatividad obtenida tras la realización de los test diferencias de medias entre ambas poblaciones.

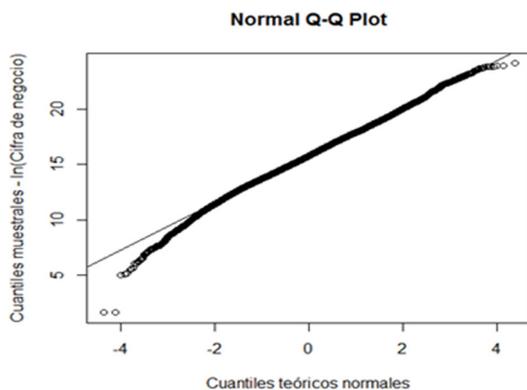
5.2.1 Variable cifra de negocios

Comprende los importes facturados por la empresa durante el año de referencia por prestación de servicios y ventas de bienes. Se contabilizan incluyendo los impuestos que gravan los bienes y servicios con la excepción del IVA repercutido al cliente. Se contabilizan en términos netos deduciendo las devoluciones de ventas, así como los rappels sobre las ventas. No se deducen los descuentos de caja ni los descuentos sobre ventas por pronto pago.

El volumen de negocio no comprende la venta de activos fijos ni las subvenciones cobradas por producir. El importe de la cifra de negocios se calcula como suma de las ventas netas de mercaderías y la prestación de servicios.

La transformación utilizada ajusta la distribución a una distribución normal como puede verse en el gráfico 6.

Gráfico 6: Q-Q sobre ln (Cifra de negocio)



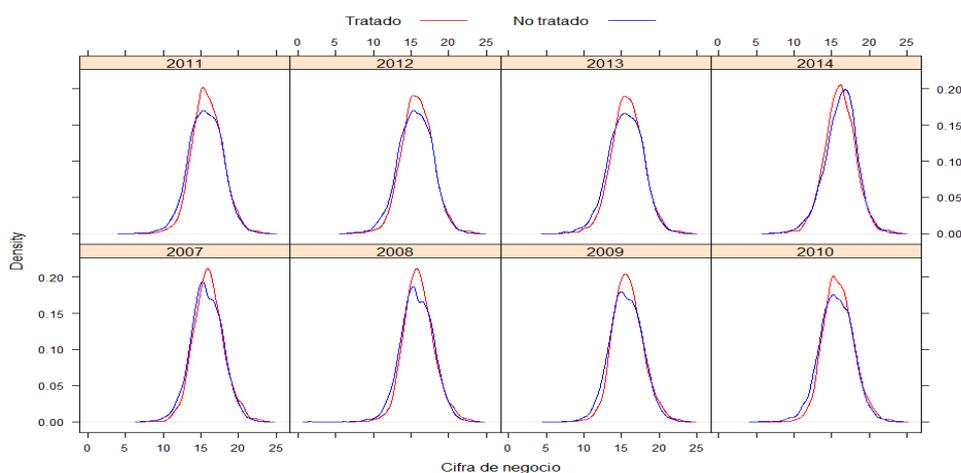
Fuente:

Elaboración propia

La función de densidad⁸ de la variable cifra de negocios a lo largo del tiempo, gráfico 7, muestra la similitud entre los grupos de tratados y control, si bien la concentración en torno a su valor central es mayor en el grupo de tratados.

⁸ Las funciones de densidad representadas en este informe se realizan sobre las transformadas logarítmicas de las variables originales con la intención de obtener normalidad. No deben compararse los estadísticos principales de las variables con los estadísticos principales de sus transformadas.

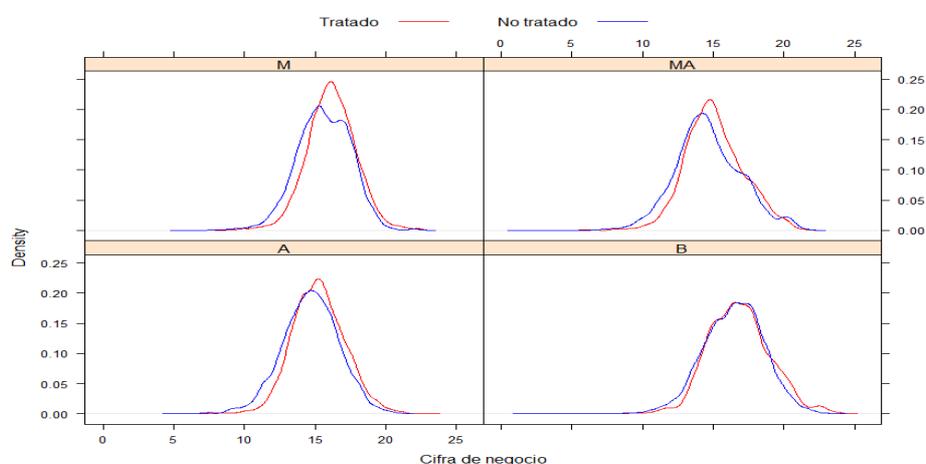
Gráfico 7: Función de densidad de la cifra de negocio anualizada



Fuente: Elaboración propia

La misma gráfico 8 considerando las poblaciones en base a su intensidad de inversión en I+D+I muestran un desplazamiento del grupo de “tratados” respecto del grupo de “no tratados” hacia valores más altos de cifra de negocio, especialmente a partir de una intensidad de inversión media.

Gráfico 8: Función de densidad de la cifra de negocio por intensidad de inversión en I+D+I



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Variable personal interno en actividades de I+D a tiempo completo

En la medición del personal empleado en actividades de I+D se incluye a todo el personal empleado directamente en actividades de I+D, sin distinción del nivel de responsabilidad, así como a los que realizan actividades ligadas directamente a los trabajos de I+D, como gerentes, administradores y personal de oficina. Se excluyen las personas que realizan servicios indirectos como el personal de seguridad o mantenimiento.

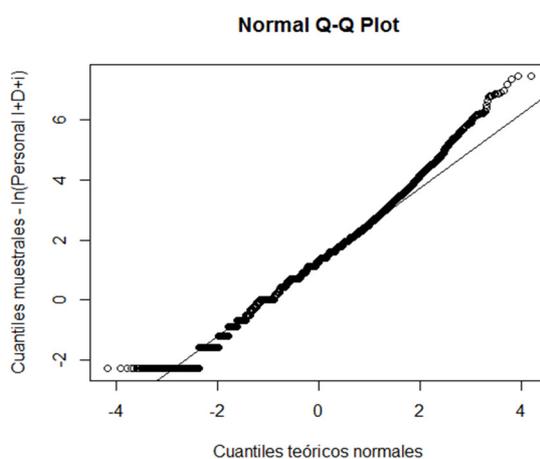
Los datos de personal se pueden medir de dos formas, en número de personas físicas y en su equivalencia a jornada completa (EJC). Número de personas físicas son los datos sobre el número total de personas que están completa o parcialmente empleadas en I+D y permiten establecer correspondencias con otras series de datos como, por ejemplo, los de enseñanza o empleo o los de los censos de población. Proporciona además

información complementaria sobre las características del personal de I+D, como edad, sexo o país de origen. Por otra parte la equivalencia a jornada completa (EJC) proporciona más precisión sobre el personal realmente implicado en actividades de I+D durante un año ya que la actividad de I+D suele ser en muchos casos una actividad parcial o secundaria. Se considera:

- **Personal a jornada completa en I+D:** personas que emplean al menos el 90 % de su jornada laboral en actividades de I+D+I.
- **Personal a jornada parcial en I+D:** personas que dedican entre el 10 y el 90% de su jornada laboral a actividades de I+D+I y el resto a actividades de otro tipo.
- **Equivalencia a jornada completa del personal con dedicación parcial:** suma de las fracciones de tiempo que han dedicado a actividades I+D.
- **Personal empleado en actividades de I+D en equivalencia a jornada completa:** suma del personal que trabaja en régimen de jornada completa más la equivalencia a dicha dedicación del personal que trabaja en régimen de jornada parcial.

En este trabajo se ha tenido en cuenta como variable de resultado en el análisis de impacto el personal empleado en actividades de I+D en equivalencia a jornada completa. De igual forma se aplica una transformación logarítmica para obtener normalidad. El gráfico 9 muestra el ajuste de esta transformación.

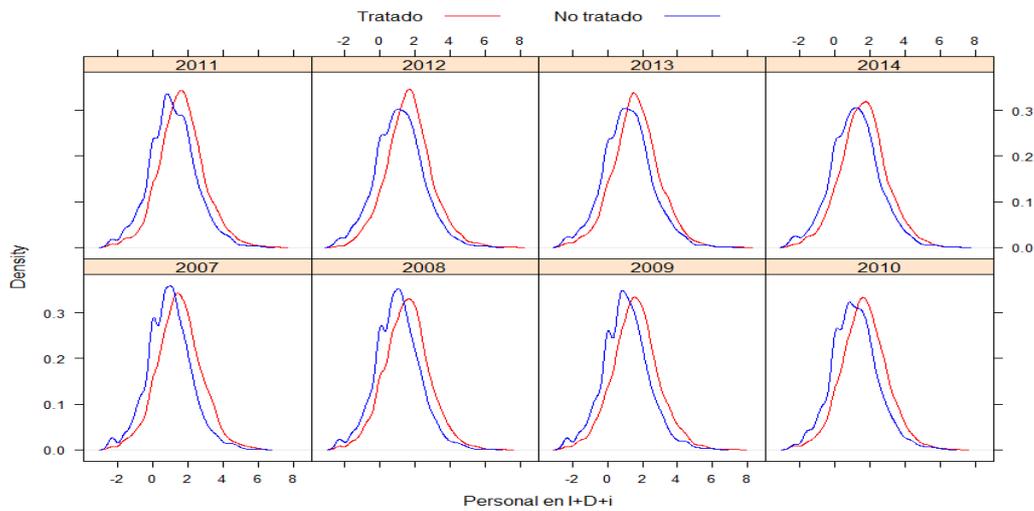
Gráfico 9: Q-Q sobre $\ln(\text{Personal I+D+I})$



Fuente: Elaboración propia

La función de densidad del personal interno en I+D (EJC) muestra un claro desplazamiento hacia valores más altos dentro del grupo de “tratados” respecto del grupo de “no tratados”, gráfico 10.

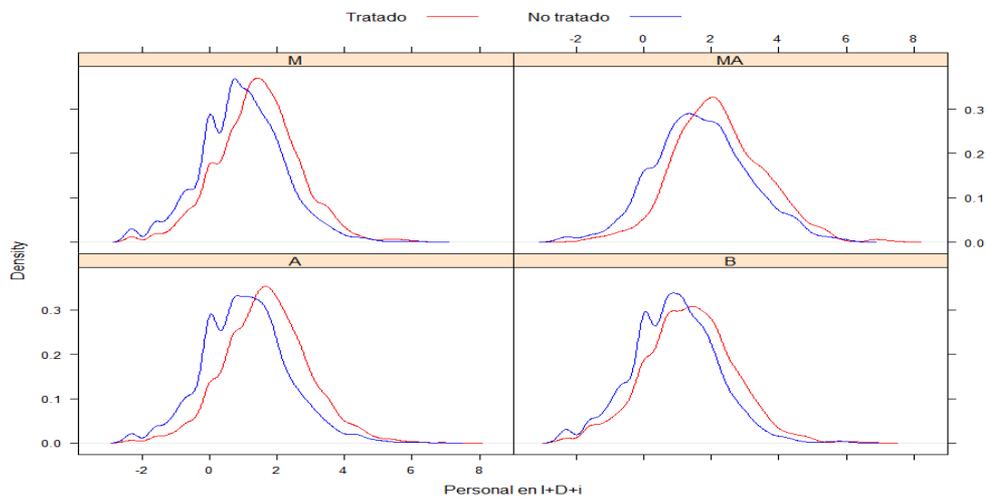
Gráfico 10: Función de densidad del personal interno en I+D+I anualizada



Fuente: Elaboración propia

El desplazamiento de las funciones de densidad se mantiene a lo largo de todos los grupos de intensidad de inversión en I+D (gráfico 11).

Gráfico 11: Función de densidad del personal interno en I+D+I por intensidad de inversión en I+D+I



Fuente: Elaboración propia

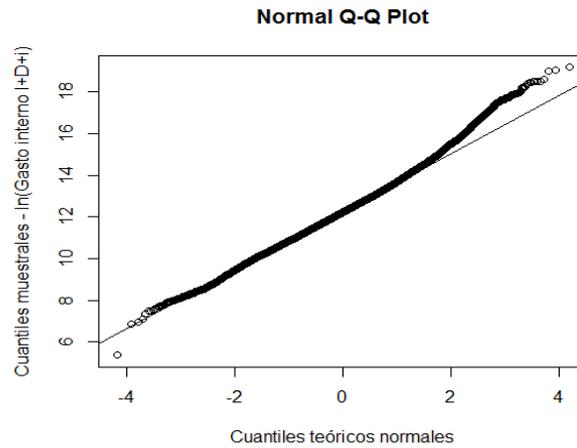
5.2.3 Variable gasto interno en actividades de I+D

Se consideran gastos en actividades de I+D a todas las cantidades destinadas a actividades de I+D, realizadas dentro del departamento o empresa (gastos internos). Los gastos llevados a cabo fuera de la empresa pero en apoyo de tareas internas de I+D (compra de suministros para I+D, por ejemplo) también se incluirán como gastos internos en I+D. Los datos relativos a gastos internos en I+D deben recogerse a partir de la información sobre los gastos internos de los que realizan I+D. Sin embargo, es deseable igualmente recoger datos sobre los gastos externos en I+D, como información complementaria. Los gastos internos comprenden tanto los

gastos corrientes como los de capital. Por convenio, se excluirá el IVA deducible facturado por los proveedores.

Mediante la transformación logarítmica del gasto en I+D se vuelve a obtener normalidad, como se puede apreciar en el gráfico sobre los cuantiles teóricos (gráfico 12).

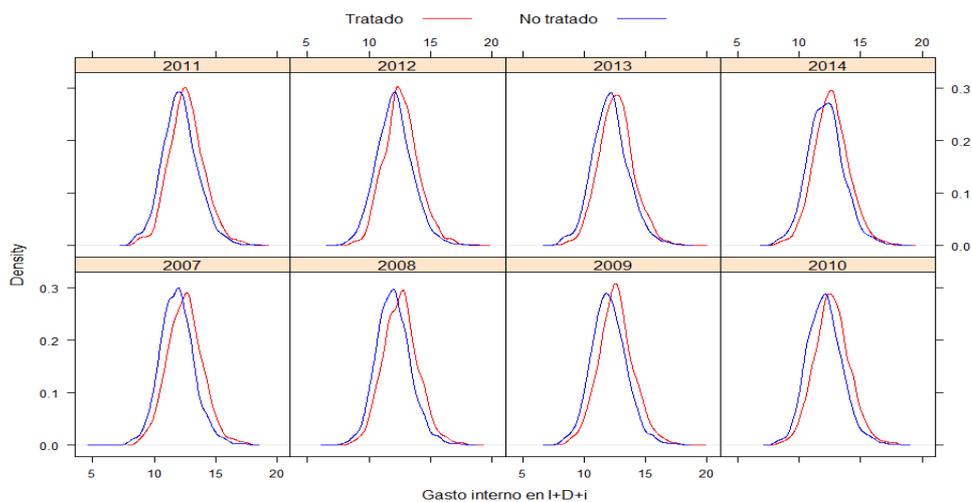
Gráfico 12: Q-Q sobre $\ln(\text{Gasto interno I+D+I})$



Fuente: Elaboración propia

La función de densidad nos muestra un comportamiento casi idéntico para el gasto interno en I+D en las dos poblaciones, con el siempre presente desplazamiento hacia valores más altos dentro del grupo de “tratados”, Gráfico 13.

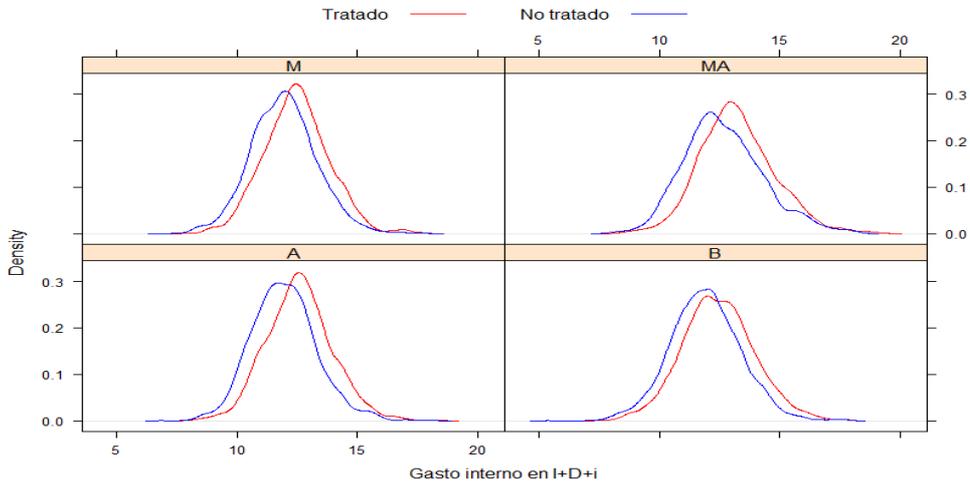
Gráfico 13: Función de densidad del gasto interno en I+D anualizado



Fuente Elaboración propia

El mismo comportamiento se obtiene en los diferentes grupos de intensidad de inversión en I+D con la particularidad del grupo de “B – Baja intensidad tecnológica”, que muestra una mayor concentración en torno a su valor central mientras que en el grupo de “tratados” existe mayor dispersión (gráfico 14).

Gráfico 14: Función de densidad del gasto interno en I+D por intensidad de inversión en I+D

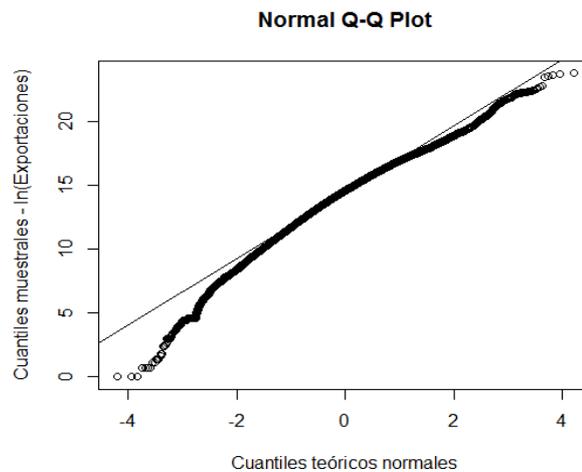


Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Variable de exportaciones

Las exportaciones se agrupan en función del destino. Por una parte en exportaciones intracomunitarias (incluye las ventas realizadas a los países de la UE, AELC y países candidatos a la UE) por otra parte las exportaciones no incluidas en el anterior grupo realizadas al resto del mundo. Siendo la variable considerada en el estudio la suma de las ventas realizadas a ambos grupos. El gráfico 15 muestra el ajuste de la transformada a la distribución normal.

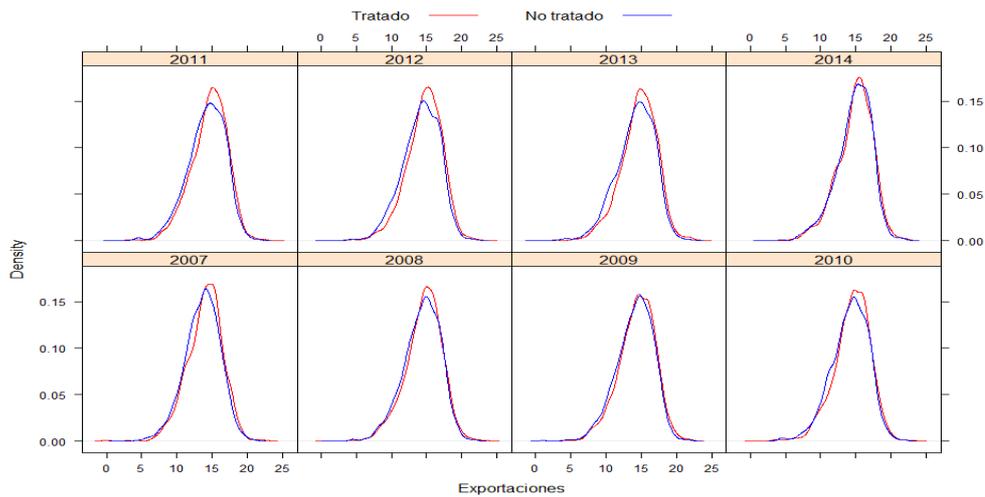
Gráfico 15: Q-Q sobre ln(Exportaciones)



Fuente: Elaboración propia

La función de densidad para las exportaciones muestra, gráfico 16, un escenario casi idéntico para ambas poblaciones, excepto en algunos años, 2011, 2012 y 2013, donde se aprecia una mayor concentración para el grupo de “tratados”, para el resto de los años es prácticamente igual.

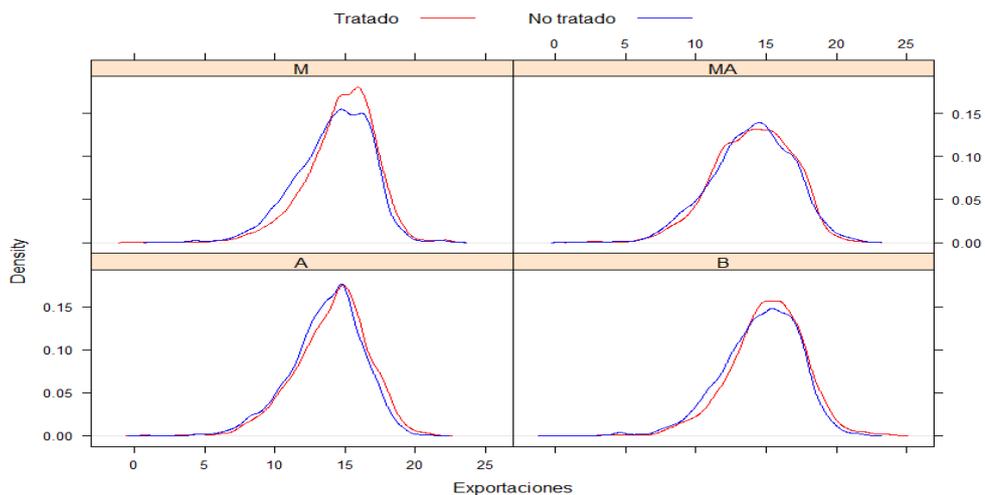
Gráfico 16: Función de densidad de las exportaciones anualizadas



Fuente: Elaboración propia

Igualmente las poblaciones tienen un comportamiento idéntico, gráfico 17, a lo largo de los grupos de intensidad de inversión en I+D+I, si bien para el grupo “M Media-Baja intensidad tecnológica” la concentración es ligeramente mayor.

Gráfico 17: Función de densidad de las exportaciones por intensidad de inversión en I+D+I



Fuente: Elaboración propia

6 Resultados del modelo diferencias en diferencias

6.1 Resultados sobre la cifra de negocio

Tabla 7: Modelo completo sobre la cifra de negocio

Variable	Coficiente	P-Valor
Tratada	0,080853	0,000
Año 2008	0,0385676	0,001
Año 2009	-0,0853332	0,000
Año 2010	-0,0672622	0,000
Año 2011	-0,0273249	0,012
Año 2012	-0,0826204	0,000
Año 2013	-0,0745265	0,000
Tamaño	0,0001996	0,000
Nueva creación	-0,1638066	0,162
Edad	-0,0434444	0,000
Matriz	0,1038558	0,000
Filial	0,0126135	0,460
Sector Baja Intensidad Tecnológica	0,1912011	0,000
Sector Media-Baja Intensidad Tecnológica	0,1969029	0,000
Sector Media-Alta Intensidad Tecnológica	0,0953135	0,001
Mercados	0,1096997	0,000
Cte	17,74558	0,000

Fuente: Elaboración propia

El efecto de la ayuda FEDER (variable tratamiento en el tiempo “tt”) es positivo, con un impacto superior al 8% en términos logarítmicos sobre la variable cifra de negocio de las empresas.

Se puede observar la importancia del ciclo económico con un impacto negativo continuado a lo largo del periodo, más acentuado si cabe al final del mismo.

Las dos variables relacionadas con la antigüedad de la empresa generan un impacto negativo, pero es preciso destacar que éste es mayor en el caso de empresas de nueva creación respecto empresas más consolidadas. Sin embargo el tamaño de la empresa apenas produce efectos sobre la cifra de negocio.

Todos los sectores generan un impacto positivo; pero aún más las empresas encuadradas en sectores con intensidad tecnológica baja y media-baja. Las empresas de estos sectores no tienen tan integrada la I+D+I en sus procesos y por tanto una pequeña inversión puede hacerlas destacar frente al resto en términos de

productividad marginal de dicha inversión. En las empresas de los sectores con una intensidad mayor de inversión en I+D+I esta productividad marginal es menor.

La diversificación de mercados ofrece un impacto positivo sobre la cifra de negocio. Esta conclusión se repetirá para todas las variables de impacto consideradas en este análisis.

6.2 Resultados sobre el personal investigador en I+D (EJC)

Tabla 8: Modelo completo sobre el personal interno investigador

Variable	Coficiente	P-Valor
Tratada	0,0293179	0,144
Año 2008	0,0254317	0,149
Año 2009	0,0208629	0,227
Año 2010	0,0363589	0,032
Año 2011	0,0307668	0,074
Año 2012	-0,0127081	0,477
Año 2013	-0,0048742	0,795
Tamaño	0,0000439	0,005
Nueva creación	-0,0099383	0,956
Edad	-0,0065375	0,047
Matriz	0,0178774	0,640
Filial	-0,0388876	0,187
Sector Baja Intensidad Tecnológica	-0,1273503	0,015
Sector Media-Baja Intensidad Tecnológica	-0,1174056	0,008
Sector Media-Alta Intensidad Tecnológica	-0,1188027	0,002
Mercados	0,0439918	0,001
Cte	1,928143	0,000

Fuente: Elaboración propia

El impacto de la ayuda FEDER (tt) es positivo alcanzando el 2,9% en términos logarítmicos.

El ciclo económico se ve claramente reflejado en el modelo con una tendencia creciente hasta el 2010. Es en el 2011 cuando, aun siendo todavía positivo, se invierte la tendencia con un impacto negativo desde 2012 hasta final del periodo.

De nuevo, el tamaño de la empresa apenas es significativo en la contratación de personal dedicado a I+D, sin embargo las empresas matrices tienen un impacto positivo frente a las filiales que obtienen un impacto negativo. Posiblemente las empresas matrices opten por una reorganización/centralización de la actividad investigadora para mejorar su eficiencia.

El impacto negativo de la variable edad revela que las empresas con más antigüedad han realizado con anterioridad las inversiones en términos de personal dedicado a I+D+I que tenían previsto llevar a cabo.

Respecto al sector en el que se ubica la empresa, este genera un impacto negativo en el personal dedicado a I+D para todas las categorías de inversión. Posiblemente las empresas dirigen más su inversión hacia la adquisición de maquinaria o rediseño de procesos en lugar de a la contratación de este perfil de empleado más cualificado.

Vuelve a generarse un impacto positivo sobre la variable de ampliación de mercados, por tanto la internacionalización de las empresas beneficia este perfil de trabajador.

6.3 Resultados sobre el gasto interno en I+D

Tabla 9: Modelo completo sobre el gasto interno en I+D+I

Variable	Coficiente	P-Valor
Tratada	0,0148548	0,504
Año 2008	0,0664988	0,001
Año 2009	0,0673995	0,000
Año 2010	0,0723417	0,000
Año 2011	0,0685503	0,000
Año 2012	-0,002373	0,905
Año 2013	0,0208791	0,315
Tamaño	0,0000375	0,030
Nueva creación	-0,158114	0,428
Edad	-0,0032463	0,374
Matriz	0,0435812	0,303
Filial	-0,008146	0,803
Sector Baja Intensidad Tecnológica	-0,1135679	0,051
Sector Media-Baja Intensidad Tecnológica	-0,0914358	0,062
Sector Media-Alta Intensidad Tecnológica	-0,0805602	0,062
Mercados	0,0360219	0,011
Cte	12,91084	0,000

Fuente: Elaboración propia

En un periodo de crisis donde las empresas recortan gastos, posiblemente el gasto en I+D sea uno de los afectados. Si además estas reciben incentivos que de alguna forma palián este recorte, entonces podría producirse una desincentivación del gasto en I+D+I. Respecto el ciclo económico se sigue una tendencia similar a la contratación de personal interno para actividades de I+D+I, positiva al inicio del periodo y negativa al final.

En el modelo completo se observa que el impacto de la ayuda FEDER es positivo, 1,4% en términos logarítmicos.

Tanto las empresas con más experiencia como aquellas de nueva creación tienen un impacto negativo a lo largo del periodo, siendo todavía mayor en el caso de empresas de nueva creación. Una empresa nueva no considerará gastos en I+D+I hasta no adquirir experiencia y desarrollar sus productos o servicios.

Al igual que ocurre con otras variables, existen diferencias entre empresas matrices y filiales siendo en estas últimas donde se produce un impacto negativo. La búsqueda de una mayor efectividad del gasto en I+D+I hace que se concentre en las matrices de las grandes empresas frente a sus filiales.

La internacionalización vuelve a aparecer como factor positivo para la mejora de la variable de impacto.

6.4 Resultados sobre las exportaciones

Tabla 10: Modelo completo sobre las exportaciones

Variable	Coefficiente	P-Valor
Tratada	0,0851639	0,029
Año 2008	1,101074	0,000
Año 2009	0,6854038	0,000
Año 2010	0,5540556	0,000
Año 2011	0,3960489	0,000
Año 2012	0,2491682	0,000
Año 2013	0,0843468	0,007
Tamaño	0,0001565	0,000
Nueva creación	0,519426	0,206
Edad	0,1920076	0,000
Matriz	0,074616	0,298
Filial	0,0854216	0,110
Sector Baja Intensidad Tecnológica	-0,0986417	0,352
Sector Media-Baja Intensidad Tecnológica	0,0596143	0,520
Sector Media-Alta Intensidad Tecnológica	0,0106021	0,901
Mercados	0,1146141	0,000
Cte	8,467144	0,000

Fuente: Elaboración propia

En lo relativo a las exportaciones de las empresas que reciben ayuda FEDER, se genera un impacto positivo llegando al 8,5%.

En este caso el ciclo económico acompaña a la variable de impacto lo que muestra que la exportación de los productos y/o servicios ha sido una salida para las empresas españolas que veían como disminuía el consumo interno debido a la crisis.

Es interesante la situación de las empresas de nueva creación respecto a las de más antigüedad, aun siendo los dos positivos el impacto de las primeras es todavía superior al de las otras lo que indica que las empresas de nueva creación han buscado directamente un mercado internacional en su primer año de vida.

Las empresas matrices y filiales tienen un impacto reducido y similar sobre las exportaciones, no siendo relevante el tamaño de la empresa.

Respecto al sector de intensidad de inversión en I+D+I, ésta beneficia a aquellas empresas que tienen una intensidad de inversión media en adelante. Posiblemente aquellos sectores de mayor intensidad sus empresas buscan la apertura de sus productos a fin de rentabilizar las inversiones realizadas.

7 Conclusiones y recomendaciones

CONCLUSIONES

1. La participación de los Fondos FEDER ha tenido un impacto positivo en las cuatro variables analizadas.
2. El fondo FEDER ha sido sin duda un instrumento relevante para el apoyo a la I+D+I en España.
3. El ciclo económico es importante a la hora de explicar las variables de impacto.
4. El número de mercados donde opera la empresa es decisivo e impacta de forma positiva en las cuatro variables endógenas consideradas.
5. El sector en el que se encuadra la empresa en función de su intensidad en I+D afecta también a las variables de resultado.
6. El comportamiento de las empresas matrices o filiales es diferente, principalmente en lo relativo a Personal y Gasto Interno en I+D+I.
7. Necesidad de intercambio de información entre las oficinas de estadística nacionales y las unidades que llevan a cabo la gestión y puesta en marcha de los programas.
8. El modelo demuestra que variables de impacto como gasto interno y personal han estado afectadas por la crisis independientemente de la antigüedad de las empresas y del sector tecnológico en el que se ubicasen. Sin embargo las exportaciones han tenido una tendencia positiva para cualquier edad de la empresa y en todos los sectores

RECOMENDACIONES

1. Continuar e incrementar las inversiones en I+D+I con la intención de alcanzar los objetivos marcados para el periodo 2014-2020.
2. Incentivar a las empresas de nueva creación en la ampliación de mercados y consiguiente internacionalización.
3. Incentivar a las empresas para que aumente su gasto en I+D+I y por tanto se eleve la contribución privada a la I+D+I.
4. Motivar a las empresas de ramas de actividad encuadradas en una intensidad de inversión en I+D+I Baja y Media para que incrementen su gasto interno en I+D+I e implemente cambios en esta línea.