

El Fondo FEDER (2014-2020) en las Regiones Españolas

Javier Escribá*, María José Murgui*

RESUMEN: Este trabajo aborda la política de fortalecimiento de la cohesión regional de los programas cofinanciados con el Fondo FEDER en el periodo 2014-2020 en España. Se analiza la relación existente entre los desequilibrios regionales en investigación, TIC, PYME y economía baja en carbono y los fondos destinados para su corrección. Las inversiones programadas son en general relativamente más cuantiosas en las regiones con peor situación de partida en los desequilibrios citados. No obstante, en todas se avanza hacia la transformación del vigente modelo económico hacia uno más sostenible y vinculado con la innovación y la sociedad digital. Partimos de los resultados agregados para la economía española que obtuvimos en un trabajo previo y aquí cuantificamos los efectos que sobre el crecimiento económico y el empleo de las regiones españolas tendría la ejecución de los programas cofinanciados con el Fondo FEDER 2014-2020. El impacto regional de los programas cofinanciados con el Fondo FEDER tiende a crear más empleo y aumentar más el PIB por cápita en las regiones más deprimidas económicamente.

Clasificación JEL: F02; H50; R11; R58.

Palabras clave: Desarrollo regional; Política Europea de Cohesión; Fondos Europeos.

The ERDF Fund (2014-2020) in the Spanish Regions

ABSTRACT: This work addresses the policy of strengthening the regional cohesion of the co-financed programs with the ERDF fund in the period 2014-2020

* Universidad de Valencia.

Este trabajo se ha elaborado con el apoyo de la Dirección General de Fondos Comunitarios del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, que nos ha facilitado los datos relativos a la programación del Fondo FEDER para el periodo 2014-2020. El estudio ha contado con ayuda financiera de la Generalitat Valenciana a través de su programa PROMETEO (GVPR0METEO2016-097) y de los Ministerios de Economía y Competitividad a través del proyecto ECO2015-65049-C2-1-P. M.^a José Murgui agradece la financiación recibida por FEDER.

Dirección para correspondencia: *Maria.j.murgui@uv.es*. Dept. Anàlisi Econòmica. Campus dels Tarongers. Avda. Dels Tarongers, s/n 46022-València (Spain).

Recibido: 24 de julio de 2017 / Aceptado: 01 de septiembre de 2017.

in Spain. The relationship between regional imbalances in R&D, ICT, SMEs and low-carbon economics and the funds allocated for their correction is analyzed. The planned investments are, in general, relatively larger in the regions with the worst initial situation in the imbalances mentioned. However, in all of them, progress is being made towards the transformation of the current economic model towards a more sustainable one, linked to innovation and the digital society. We start from the aggregate results for the Spanish economy that we obtained in a previous work and here we quantify the effects that on the economic growth and the employment of the Spanish regions would have the execution of the co-financed programs with the FEDER Fund 2014-2020. The regional impact of co-financed programs with the ERDF fund tends to create more employment and increase GDP per capita in the most economically depressed regions.

JEL Classification: F02; H50; R11; R58.

Keywords: Regional development; European Cohesion Policy; European Funds.

1. Introducción

Este artículo aborda la política de fortalecimiento de la cohesión regional y sus efectos sobre el crecimiento regional de la producción y del empleo inteligente, sostenible e integrador de los programas cofinanciados con el Fondo FEDER en el periodo 2014-2020 en España. El origen de esta investigación se encuentra en un trabajo realizado conjuntamente con J. E. Boscá y F. J. Ferri, también de la Universidad de Valencia, en el marco del Plan de Evaluación FEDER 2014-2020¹. Este trabajo fue desarrollado a petición de la Dirección General de Fondos Comunitarios (DGFC), del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y en colaboración con aquella, que ha suministrado los datos relativos al Fondo FEDER para el periodo 2014-2020. Los principales resultados nacionales y regionales han sido publicados recientemente en Boscá *et al.* (2018). En adelante nos referiremos a los trabajos previos citados como *BEFM*.

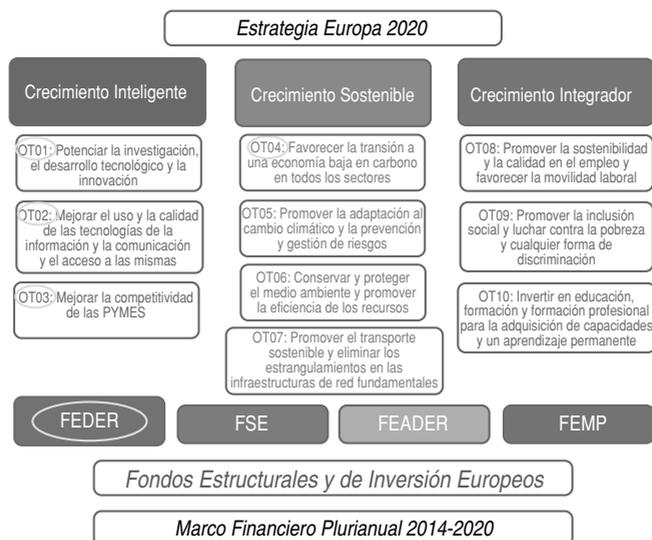
El Fondo FEDER forma parte de los Fondos EIE² que tienen como objetivo promover la competitividad y la convergencia de todos los territorios y son un instrumento esencial para hacer frente a los principales retos del desarrollo de los Estados miembros y de la *Estrategia Europa 2020*. La *Estrategia Europa 2020* pretendía salir fortalecidos de la crisis y facilitar la transformación del vigente modelo económico

¹ Boscá *et al.* (2016). El trabajo mencionado tuvo lugar en el marco del Plan de Evaluación FEDER 2014-2020, uno de cuyos objetivos es reforzar la actividad de evaluación en España en el ámbito de los Fondos a través de la aplicación de metodologías diversas de evaluación. El Plan de Evaluación se encuentra disponible en la página web de la Dirección General de Fondos Comunitarios a través del link: <http://www.dgfc.sepg.mihap.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/e/PEF1420/Paginas/PEF1420.aspx>.

² Los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (EIE) incluyen en España, para el periodo 2014-2020, al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Fondo Social Europeo (FSE), Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP). En el nuevo periodo España no será elegible para el Fondo de Cohesión.

hacia un modelo de crecimiento con tres prioridades que se refuerzan mutuamente: la promoción del conocimiento, la innovación y la sociedad digital (*Crecimiento Inteligente*), el desarrollo de una economía baja en carbono, más verde y eficiente en el uso de recursos (*Crecimiento Sostenible*) y el logro de altos niveles de empleo y cualificaciones mientras mejora la cohesión social (*Crecimiento Integrador*)³.

Diagrama 1. Estructura y objetivos de la Estrategia Europa 2020



Para impulsar el crecimiento económico y el empleo, los Estados miembros deberán concentrar las inversiones apoyadas con los Fondos EIE en 10 objetivos temáticos (OT), que son los que se recogen en el diagrama anterior⁴. En este trabajo nos centraremos especialmente en estudiar el impacto sobre el crecimiento y el empleo de la inversión del FEDER que financia todos los objetivos temáticos, pero con mayor intensidad aquellos que están dentro de la denominada *concentración temática*⁵; estos son los objetivos temáticos 1 a 4; pero también apoya el desarrollo sostenible, la gestión de riesgos, la lucha contra el cambio climático, el transporte sostenible y el desarrollo urbano.

Cada una de las 17 CCAA, Ceuta y Melilla, presenta su propio Programa Operativo, que coexiste con tres Programas Operativos Plurirregionales: de Crecimiento Sostenible, de Crecimiento Inteligente y de la Iniciativa PYME. Los Programas Operativos Regionales y los Plurirregionales definen para cada Eje Prioritario los Objeti-

³ Comisión Europea (2010).

⁴ Los OT son en realidad 11. El objetivo 11 se refiere a la mejora de la eficiencia de la Administración Pública y no se incluye.

⁵ Definida en el art. 18 del Reglamento (UE) núm. 1303/2013, así como en el art. 4 del Reglamento (UE) núm. 1301/2013.

vos específicos a lograr, la estrategia de inversión y los recursos financieros empleados en cada Campo de Intervención. Las inversiones están desglosadas en 123 diferentes Campos de Intervención⁶. Los datos de financiación total que ofrecen los programas operativos regionales son públicos y ofrecen por objetivo temático y campo de intervención las ayudas de la Unión y la financiación total. Respecto a la asignación de los programas operativos plurirregionales es pública la información a nivel de categoría de región (menos desarrolladas, transición y más desarrolladas) aunque para la realización del presente estudio se han utilizado datos a nivel de región por campo de intervención facilitados por la Dirección General de Fondos Comunitarios. En consecuencia, en el presente trabajo a cada Comunidad Autónoma se le atribuye todo el gasto de su propio programa operativo y del plurirregional que le corresponde.

La evaluación *ex-ante* de los programas operativos FEDER tiene como base las simulaciones obtenidas por medio del modelo REMS. El REMS pertenece a la clase de modelos dinámicos de equilibrio general⁷. El REMS introduce correcciones derivadas de los ajustes necesarios en precios que se producen después del *shock* inducido por las ayudas y tiene en cuenta las expectativas que afectan al comportamiento de los agentes y dotan de consistencia a la senda dinámica de los efectos inducidos por los programas FEDER.

Este trabajo se estructura como sigue: en el apartado 2 se describen los objetivos temáticos de la Estrategia Europa para el caso de España. El apartado 3 presenta las disparidades regionales de partida en I+D, TIC, PYMES y emisiones gases de efecto invernadero (GEI) en relación con la financiación recibida para alcanzar los objetivos del Acuerdo de Asociación 2014-2020⁸. El apartado 4 describe los efectos del Fondo FEDER sobre el crecimiento económico y el empleo de las regiones. Finalmente, en el apartado 5 se presentan las principales conclusiones.

2. Descripción de los objetivos temáticos de la Estrategia Europa 2020

La Política de Cohesión Europea, a través de los Fondos EIE, destinará a España 36.451 millones de EUR que cubrirán 10 objetivos temáticos que conforman la Estrategia Europa 2020⁹. La inversión del Fondo FEDER representa el 53% del total de los Fondos EIE lo que supone 19.409 millones, el FSE 7.590, FEADER 8.291 y FEMP 1.162. Tal y como se muestra en el Gráfico 1, el FEDER financiará los 10 objetivos temáticos dedicando un 63% del fondo a los objetivos de la concentración temática (1 al 4). El FEDER también supone una contribución importante en los objetivos 6

⁶ En el Apéndice A se recoge la relación de campos de intervención.

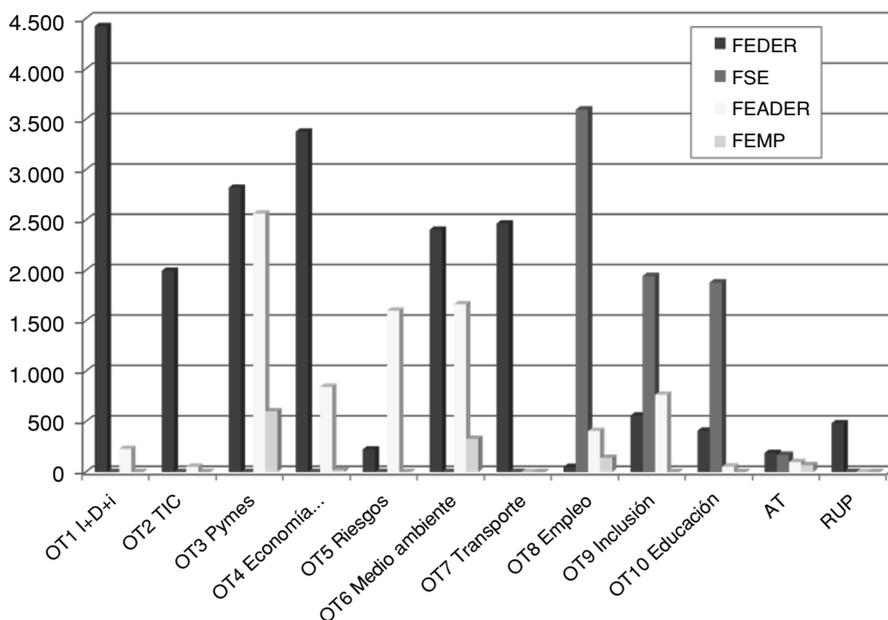
⁷ El REMS es el modelo utilizado por el Ministerio de Economía y Competitividad en la evaluación *ex-ante* de muchas de las reformas propuestas en el Programa Nacional de Reformas. Boscá *et al.* (2010 y 2011).

⁸ Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014).

⁹ Si se incluyeran los recursos destinados a la Iniciativa de Empleo Juvenil y a la Cooperación Territorial Europea el total de fondos gestionados por España ascendería a unos 38.000 millones de euros.

y 7¹⁰. Los objetivos 8, 9, 10 (y 11) absorben principalmente inversión del FSE, el FEADER se centra con mayor intensidad en los objetivos 3 a 6 y el FEMP financia únicamente los objetivos 3, 6 y 8.

Gráfico 1. Programación por objetivo temático y por Fondo EIE (millones EUR)



Fuente: Acuerdo de Asociación de España 2014-2020.

Como ya se ha comentado en la introducción, estos objetivos temáticos pueden agruparse en torno a las tres prioridades de crecimiento establecidas en la *Estrategia Europa 2020*: Crecimiento Inteligente, Crecimiento Sostenible y Crecimiento Integrador. A continuación, se describe con algo más de detalle los objetivos que se encuentran detrás de estas tres prioridades.

2.1. Crecimiento Inteligente

El apoyo brindado por el FEDER para alcanzar los objetivos de *Crecimiento Inteligente* se centra en tres objetivos temáticos:

Objetivo temático 1: Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

¹⁰ El Fondo RUP se destina a la reducción de los costes adicionales que dificultan el desarrollo de las regiones ultraperiféricas (Islas Canarias). El eje AT se refiere a Asistencia técnica.

- El objetivo nacional para España es conseguir en 2020 que el gasto en I+D alcance el 2% del PIB (objetivo inferior al europeo que es del 3% del PIB).
- El sector privado en 2020 financie el 60% del gasto total en I+D.
- Alcanzar el 25% de empresas que realicen innovaciones tecnológicas sobre el total de empresas activas de 10 o más asalariados.

Las inversiones previstas de 7.228 millones de euros se centran principalmente en dotación de actividades e infraestructuras de investigación e innovación pública especialmente (cerca de 4.000 millones), pero también privada y de apoyo a las Pymes (3.246 millones). Los campos de intervención en que se distribuyen estas inversiones son 002, 004, 056-064, 066, 074, 082 y 096.

Objetivo temático 2: Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el acceso a las mismas.

Por medio de este objetivo se pretenden alcanzar las siguientes metas a nivel nacional para 2020:

- Una cobertura de más de 30 Mbs. para el 100% de la población.
- Que el 50% de hogares contraten servicios de banda ancha con velocidades superiores a los 100 Mbs.
- Reducir por debajo del 15% las personas de dieciséis a setenta y cuatro años que nunca han accedido a Internet.
- Superar el 33% de PYME que realicen ventas *online*.
- Superar el 50% de personas de dieciséis a setenta y cuatro años que utilizan servicios de administración electrónica.

Se arbitra una inversión global de algo más de 3.000 millones de euros: en servicios y aplicaciones TIC del sector público 1.855 y en infraestructuras TIC en el sector privado, 1.145. Los campos de Intervención 004, 045-048 y 078-082 son los correspondientes a estas inversiones.

Objetivo temático 3: Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas.

Los resultados esperados del FEDER para este objetivo son:

- Aumentar el número de empresas activas.
- Aumentar la tasa de supervivencia.
- Aumentar el número de empresas de más de 10 empleados.
- Aumentar el número de empresas exportadoras.

El sector privado absorbe la casi totalidad de los fondos (3.655 millones), de los cuales la inversión genérica en pequeñas y medianas empresas supone 2.223 millones, 1.182 servicios de ayuda (gestión, comerciales, diseño, desarrollo empresarial, incubación) avanzados para PYME y grupos de PYME, y 115 en infraestructuras empresariales para PYMES. Los campos de intervención correspondientes a estas inversiones son 001, 002, 004, 030, 063, 064, 066, 067, 072 y 075.

2.2. Crecimiento Sostenible

El apoyo a través de los Fondos FEDER para esta política se distribuye entre los objetivos temáticos 4 (principalmente), 5, 6 y 7.

Objetivo temático 4: Favorecer la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores.

Las metas nacionales dentro de este objetivo son:

- La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 10% con respecto a los niveles de 2005 (el objetivo europeo a este respecto es de un 14%).
- El incremento de la participación de las energías renovables hasta alcanzar un 20% en el consumo de energía final.
- El incremento de la eficiencia energética a través de un ahorro de energía final de 15.979 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep) para el conjunto del periodo comprendido entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020.

La naturaleza de las inversiones previstas dentro de este objetivo temático pretende contribuir al objetivo nacional de ahorro energético final con 3.394 millones de euros, incrementar la participación de energías renovables con otros 955 millones de euros y la dotación de infraestructuras de transporte multimodal, inteligente y urbano con 740 millones. Los campos de intervención 005, 009-015, 036, 043, 044, 068-071 y 090 son los que corresponden a estas inversiones.

Objetivo temático 5: Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.

El FEDER dirige solo una reducida aportación de 252 millones de euros a este objetivo. Los resultados previstos en el Acuerdo de Asociación de España (AA) son meramente cualitativos y muy generales. Los campos de intervención que corresponden a estas inversiones son el 087 y 088.

Objetivo temático 6: Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.

Se trata de mejorar la gestión de residuos, aguas residuales y la contaminación atmosférica. Tanto las metas como los resultados previstos en el AA para el FEDER son cualitativos, considerándose el sector del reciclado como un sector de actividad con alto potencial para la creación de empleo¹¹. La intervención del Fondo FEDER se centra en la inversión en infraestructuras hidráulicas, instalaciones de saneamiento, reciclado, depuración y reducción de residuos por un importe superior a 1.711 millones y en la dotación de infraestructuras sociales en cerca de 1.430 millones de euros. Los campos de Intervención correspondientes son 017-022, 055, 069, 083, 085, 086 y 089-095.

Objetivo temático 7: Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales.

¹¹ Véase FB-OSE (2010).

En este objetivo, el FEDER se propone avanzar en el desarrollo de la Red Trans-europea de Transporte (o corredores TEN-T) y sus conexiones con la red secundaria. La intervención del Fondo FEDER se centra en la dotación de infraestructuras públicas de transporte por un importe total algo por encima de 2.850 millones de euros. Más del 80% de esa cantidad se dirige a la dotación de infraestructuras ferroviarias, cerca de 400 millones a carreteras y el resto a infraestructuras multimodales y/o marítimas. A estas inversiones corresponden los siguientes campos de intervención 024-026, 030, 031, 033-035 y 040.

2.3. Crecimiento Integrador

El crecimiento integrador busca lograr más y mejores empleos, sobre todo para las mujeres, los jóvenes y los trabajadores de más edad, garantizando la cohesión social y territorial de tal forma que los beneficios del crecimiento y del empleo sean ampliamente compartidos y las personas que sufren de pobreza y exclusión social puedan vivir dignamente y tomar parte activa en la sociedad. No obstante, la participación de los Fondos FEDER en estos objetivos temáticos 8, 9 y 10 es muy limitada, apoyando el desarrollo de infraestructuras sociales, educativas y sanitarias, principalmente. Campos de intervención: en el OT08 (055), en el OT09 (020, 053-055, 085, 097 y 101) y en el OT10 (049-052).

3. Distribución regional del Fondo FEDER

En este apartado se presentan la distribución por CCAA del Fondo FEDER para los principales objetivos temáticos en relación con la situación regional de partida en 2014. En efecto, la política de cohesión pretende reducir las diferencias regionales en materia de desarrollo. Qué se entiende por disparidades de desarrollo, inicialmente identificado con el PIB per cápita, ha ido evolucionando en las diferentes etapas de la política de cohesión de la UE. Actualmente la UE clasifica las regiones según su Producto Interior Bruto (PIB) como menos desarrolladas (únicamente Extremadura), en transición y más desarrolladas. Las regiones menos desarrolladas son aquellas cuyo PIB es inferior al 75% de la media de la UE. Las regiones en transición son aquellas cuyo PIB se encuentra entre el 75 y el 90% de la media de la UE. Las regiones más desarrolladas son las que tienen un PIB superior al 90% de la media de la UE. En función de esta clasificación, los fondos pueden proporcionar entre un 50 y un 85% del gasto elegible de un proyecto (es lo que se denomina tasa de cofinanciación). La financiación restante puede proceder de fuentes públicas (nacionales o regionales) o privadas. Las cifras que se recogen en este apartado se refieren al gasto total de todo el periodo 2014-2020.

No obstante, a pesar de que durante muchos años la reducción de las disparidades regionales se ha centrado en la reducción de las diferencias en términos de PIB per cápita, con el tiempo la atención se ha ampliado para incluir las diferencias en lo que respecta a la innovación, infraestructuras TIC, los niveles educativos, la calidad medioambiental, la sostenibilidad, la pobreza y la exclusión social, según se refleja

actualmente en la distribución actual de los Fondos EIE. En este trabajo nos referiremos a aquellas disparidades asociadas a las inversiones del Fondo FEDER [Reglamento (UE) núm. 1301/2013] cuyo objetivo es fortalecer la cohesión económica, social y territorial mediante la corrección de los principales desequilibrios regionales existentes en la Unión Europea. La financiación prioritaria va destinada a la investigación, desarrollo e innovación, la mejora, calidad y acceso de las tecnologías de la información, potenciar las TIC, las PYME y la economía baja en carbono.

En el Cuadro 1 se presenta el gasto total destinado a las tres prioridades de Crecimiento Inteligente, Sostenible e Integrador para cada comunidad autónoma según los

Cuadro 1. Gasto total FEDER 2020. Millones euros

	<i>Crecimiento Inteligente</i>	<i>Crecimiento Sostenible</i>	<i>Crecimiento Integrador</i>
<i>P. O. Regional</i>	6.889	4.347	998
<i>Menos desarrolladas</i>	401	147	66
Extremadura	401	147	66
<i>Transitorias</i>	2.521	2.150	619
Andalucía	1.612	1583	403
Canarias	290	185	135
Castilla-La Mancha	426	209	27
Murcia	183	131	44
Melilla	10	42	10
<i>Más desarrolladas</i>	3.966	2.050	313
Galicia	533	431	123
Cataluña	1.078	522	0
Baleares	110	121	34
Castilla y León	411	214	0
Comunidad Valenciana	829	254	0
Aragón	149	68	20
Asturias	195	83	37
Cantabria	72	13	19
País Vasco	225	126	0
La Rioja	40	11	0
Madrid	256	176	60
Ceuta	9	24	21
Navarra	60	8	0
<i>P. O. Plurirregional</i>¹	6.995	6.993	417
Total	13.884	11.340	1.416

Fuente: DGFC.

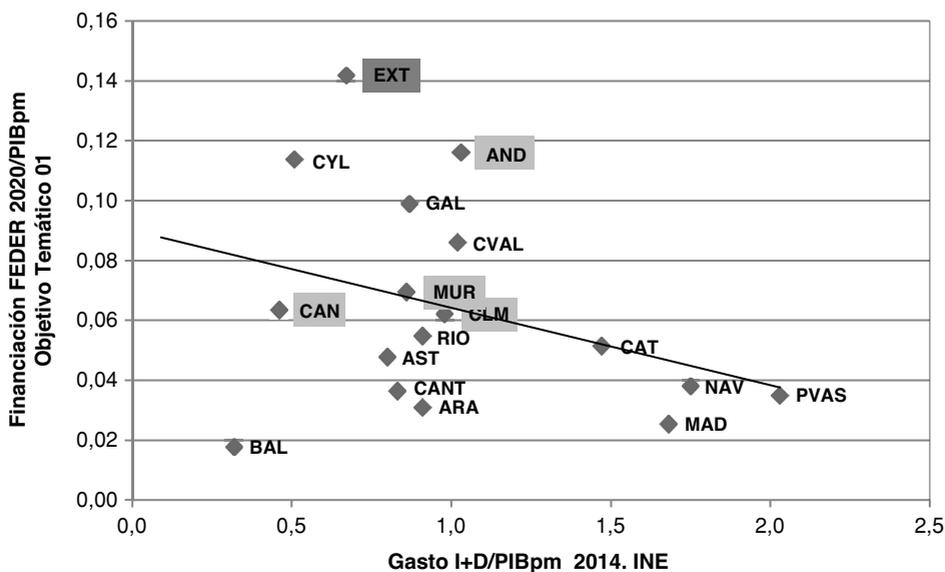
¹ El gasto total correspondiente a los programas operativos plurirregionales son los correspondientes a la información proporcionada por la Dirección General de Fondos Comunitarios en julio de 2016.

Programas Operativos Regionales y para el total de los Planes Plurirregionales. Como puede observarse en el cuadro la mayor financiación se destina a Crecimiento Inteligente (objetivos operativos 01 a 03) alrededor del 52% del gasto. A crecimiento Sostenible se destinan el 43% del gasto total y solamente el 5% a Crecimiento Integrador.

A continuación, se presenta con más detalle la financiación del Fondo FEDER recibida por cada región y para los Objetivos temáticos que son cuantificables según el Acuerdo de Asociación. Para ello se relaciona esta financiación con la situación de partida de cada región en 2014 en cada uno de los objetivos cuando es posible su cuantificación.

En primer lugar, comenzamos por los objetivos integrantes en la prioridad de Crecimiento Inteligente. En el Gráfico 2 se establece la relación entre el gasto en I+D/PIB de cada Comunidad Autónoma en 2014 con respecto a la Financiación o gasto total del Fondo FEDER en el Objetivo Temático 01 dividido por el PIB de cada CCAA. Las disparidades regionales en la parte del PIB regional que se dedica a gasto en I+D es evidente a la vista del Gráfico 2¹². El objetivo temático 01 busca potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Gráfico 2. Relación entre el Gasto I+D/PIB y Financiación del OT01/PIB por CCAA



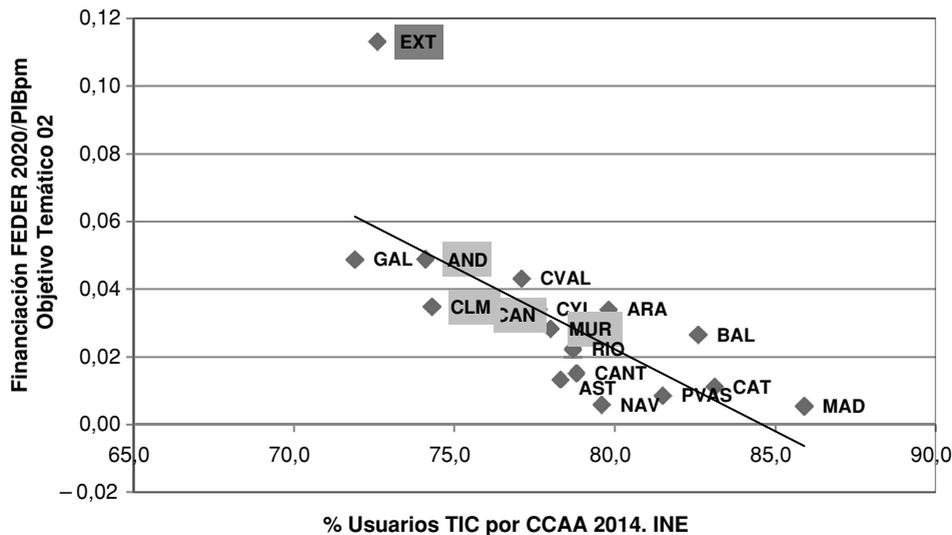
Fuente: Elaboración propia a partir de INE y DGFC.

¹² Las disparidades regionales en el gasto y *stock* de capital en I+D en las regiones españolas ha sido analizado en numerosos trabajos, véanse, por ejemplo, Gumbau y Maudos (2006) o Escribá y Murgui (2007).

En el Gráfico 2 se observa una relación negativa entre las dotaciones a cada CCAA de la financiación total al OT01 respecto a su PIB y el Gasto en I+D/PIB inicial en 2014. Puede observarse cómo las regiones Menos Desarrolladas (Extremadura sombreada en gris oscuro) y en Transición (sombreadas en gris claro) son las que reciben mayor financiación para potenciar este OT01 y son las que parten, en general, de situaciones de menor gasto en I+D en relación a su PIB.

En el Gráfico 3 se presenta la relación entre el porcentaje de usuarios de TIC por CCAA en 2014 que elabora el INE y la cuantía que le corresponde en términos de PIB a cada región de la financiación total al objetivo temático 02 que se dirige a mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación y el acceso a las mismas¹³. Puede observarse en este gráfico una clara relación negativa, las regiones que menor porcentaje de usuarios de TIC tenían en 2014 son los que recibirán mayor dotación del Fondo para mejorar el uso, calidad y acceso a las TIC. En el Gráfico 3 se ha utilizado como indicador de usuarios de TIC el porcentaje de usuarios de internet en los tres últimos meses en cada CCAA. Esta relación negativa se mantiene si se utiliza como indicador el porcentaje de usuarios que han utilizado el ordenador en los tres últimos meses o el porcentaje de usuarios frecuentes de internet (al menos una vez por semana).

Gráfico 3. Relación entre el % Usuarios de TIC y la Financiación del OT02/PIB por CCAA

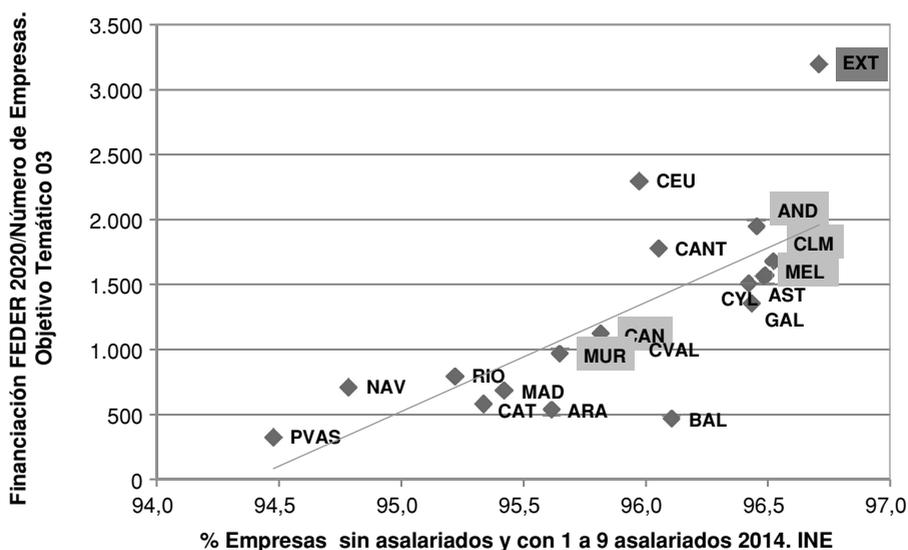


Fuente: Elaboración propia a partir de INE y DGFC.

¹³ La importancia del impacto de las TIC en el empleo y en la productividad se ha analizado en la literatura desde un enfoque macroeconómico pero también desde un enfoque con datos de empresas. Véanse, por ejemplo, Mas y Quesada (2005), Pilat (2005), Sanaú, Barcenilla y López-Pueyo (2006), López Sánchez *et al.* (2006), De la Fuente (2009) o Katz (2009).

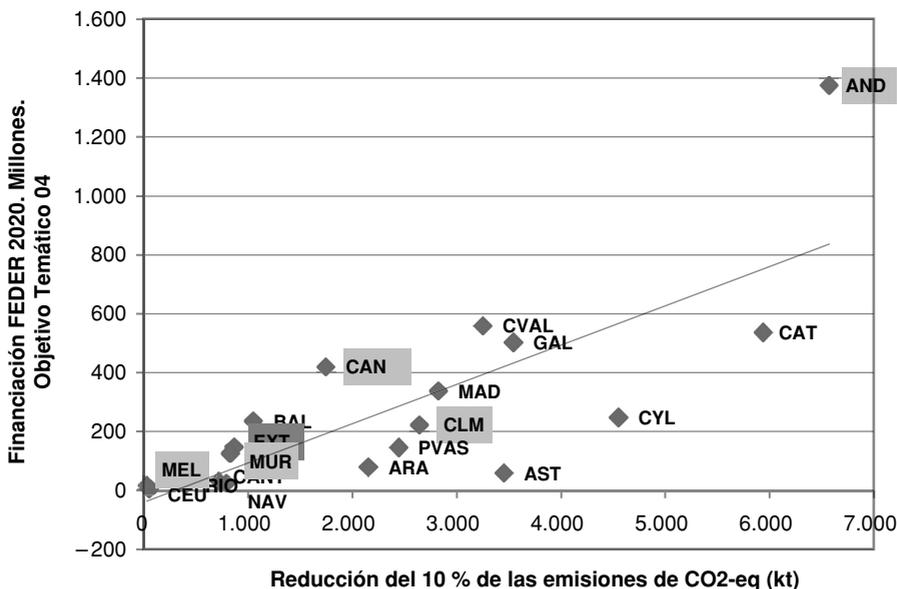
En relación al tercer objetivo temático y último integrante de la prioridad del Crecimiento Inteligente, se presenta en el Gráfico 4 la relación entre el porcentaje de empresas —que no tienen asalariados y aquellas que tienen de uno a nueve trabajadores asalariados— en cada CCAA y la cuantía que le corresponde a cada CCAA de la financiación total al OT03. Este Objetivo Temático persigue mejorar la competitividad de las PYME, aumentando el número de empresas activas y sobre todo empresas de más de 10 trabajadores que en 2014 alcanzaba el 95% del total de las empresas, como se observa en el Gráfico 4. En este gráfico se puede observar que existe una relación positiva entre la financiación que recibe cada CCAA por empresa y aquellas regiones con mayor porcentaje de empresas con menos de 10 asalariados.

Gráfico 4. Relación entre el % microempresas y la Financiación del OT03/ núm. empresas por CCAA



Fuente: Elaboración propia a partir de INE y DGFC.

Respecto a los objetivos temáticos que integran la prioridad de Crecimiento Sostenible, en el Gráfico 5 se observa una relación positiva entre la cuantía asignada a cada región de la financiación total del Objetivo Temático 04 y las necesidades regionales de reducción de las emisiones.

Gráfico 5. Relación entre la reducción de emisiones de CO₂ y la financiación del OT04

Fuente: MAGRAMA y elaboración propia.

En el mapa de la página siguiente se observan las emisiones totales por CCAA durante todo el periodo 1990-2014¹⁴. Se observa que Andalucía y Cataluña, seguidas de Castilla-León, han sido las que más han emitido.

Otros indicadores para conseguir una economía que utilice más eficazmente los recursos, que sea verde y más competitiva, en el caso de España se concreta también, para el año 2020, en la participación de las fuentes renovables en nuestro consumo final de energía en un 20% y en la mejora de la eficiencia energética en otro 20%.

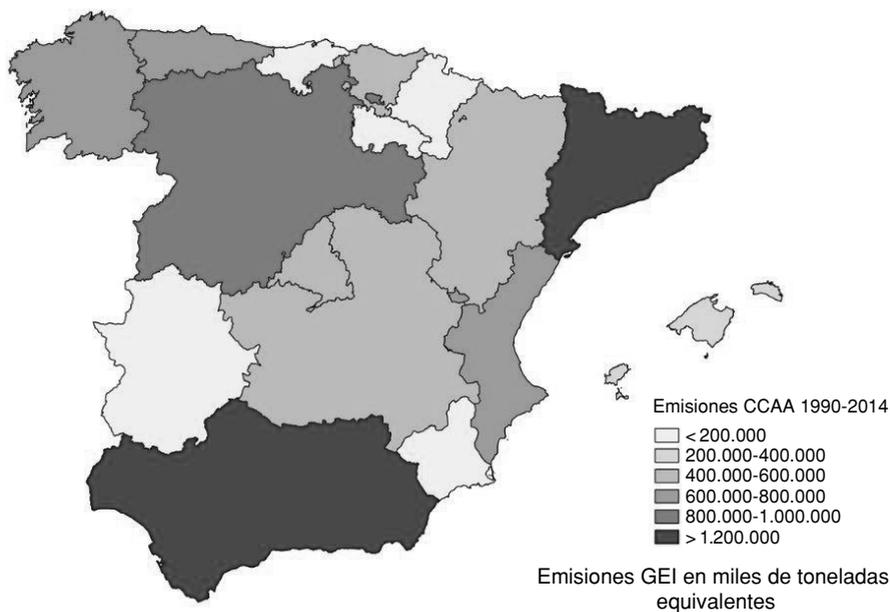
En los últimos cinco años el sector renovable en España ha atravesado un claro retroceso. Aun con la reacción actual, no parece que pueda alcanzarse el objetivo de 2020. En 2014 se cubría el 15,6% de la energía final consumida. Según un estudio realizado por CIEMAT¹⁵, la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables es la primera fuente de energía dentro de la producción de energía eléctrica global de España, siendo de 38,1% el año 2016. Esto significa que, hoy en día, del consumo de energía eléctrica cerca del 40% procede de renovables. No obstante, en el Cuadro 2, se presentan las Comunidades Autónomas más relevantes para cada una

¹⁴ El objetivo para la UE es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) al menos en un 20% en comparación con los niveles de 1990, o en un 30% si se dan las condiciones al efecto. La fuente del mapa es cambio Climático por CCAA 2016. Observatorio de Sostenibilidad <http://www.observatoriosostenibilidad.com/>.

¹⁵ Soria y Hernández (2017).

de las tecnologías renovables. Dentro de las citadas comunidades, Andalucía tiene un lugar muy destacado en todas las tecnologías, en primer lugar en solar termoeléctrica, solar térmica y biomasa, en segundo lugar en fotovoltaica y en tercer lugar en eólica. Castilla y León es la primera en energía eólica y energía hidroeléctrica. Castilla-La Mancha es la primera en solar fotovoltaica.

Gráfico 6. Emisiones por CCAA 1990-2014



Fuente: Observatorio de Sostenibilidad.

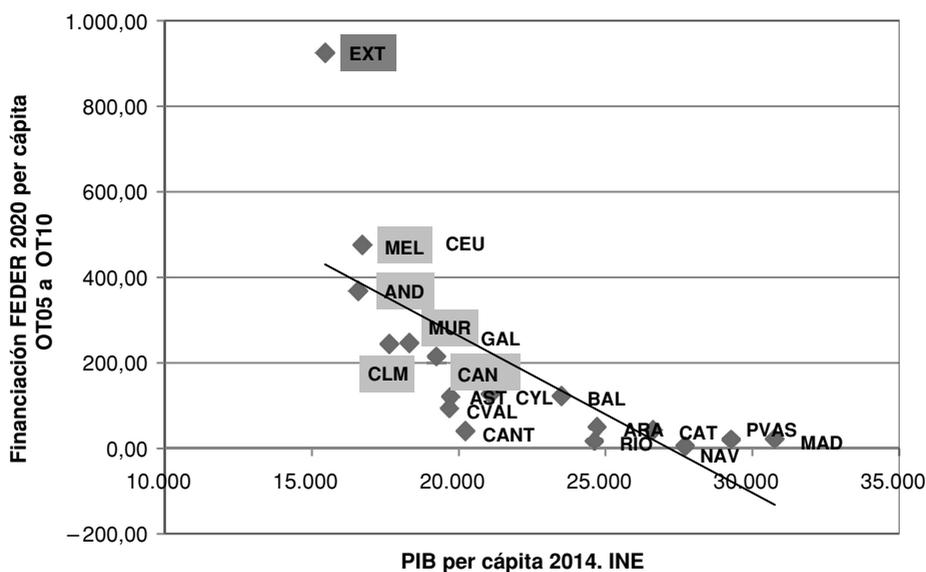
Cuadro 2. Ranking de CCAA según las tecnologías

<i>Sector</i>	<i>Primera</i>	<i>Segunda</i>	<i>Tercera</i>
Eólica	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Andalucía
Fotovoltaica	Castilla-La Mancha	Andalucía	Extremadura
Solar termoeléctrica	Andalucía	Extremadura	Castilla-La Mancha
Hidroeléctrica	Castilla y León	Galicia	Cataluña
Biomasa eléctrica	Andalucía	Asturias	País Vasco
Biomasa térmica	Andalucía	Galicia	Castilla y León
Geotérmica	—	—	—
Solar térmica	Andalucía	Cataluña	Madrid
Biocombustibles	—	—	—

Fuente: Soria y Hernández (2017).

El resto de los objetivos temáticos en los que participa FEDER dentro de la prioridad de crecimiento sostenible (OT 05-07), no presentan objetivos cuantitativos a conseguir en 2020. Además la participación del Fondo FEDER en los objetivos temáticos de crecimiento integrador (OT 08-10) es enormemente reducida. No obstante, como puede observarse en el Gráfico 7, también su distribución regional está presidida por el objetivo de conseguir la cohesión territorial: mayor volumen de gasto en las regiones con menor nivel de renta per cápita.

Gráfico 7. Financiación del resto de objetivos per cápita



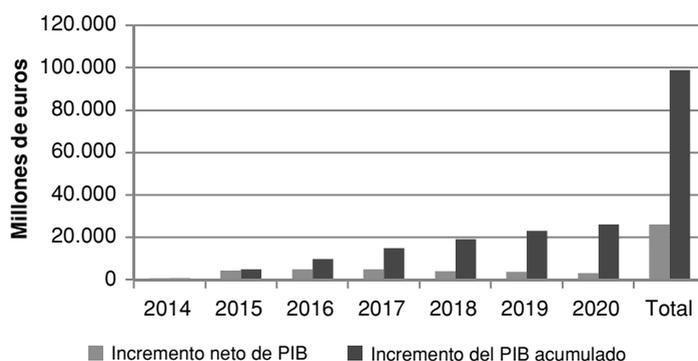
Fuente: Elaboración propia a partir de INE. Observatorio de Sostenibilidad y Soria y Fernández (2017).

4. Impacto del Fondo FEDER sobre el crecimiento y el empleo en las regiones españolas

Un objetivo fundamental perseguido por la política de cohesión del periodo 2014-2020 consiste en invertir para impulsar el crecimiento económico y crear puestos de trabajo. En este trabajo se parte de los resultados agregados de la evaluación *ex-ante* en *BEFM* del impacto de los fondos comunitarios (FEDER) al crecimiento y al empleo de la economía española y se presentan de manera más detallada los efectos esperados sobre el crecimiento económico y el empleo de las regiones españolas. En el Apéndice B se presenta brevemente el modelo utilizado en *BEFM* y la estrategia seguida para la obtención de los resultados. En particular, al escenario tendencial (correspondiente a las proyecciones del PIB y del empleo, de acuerdo al Programa de Estabilidad), se le añaden los efectos derivados de las ayudas procedentes del Fondo FEDER.

El Gráfico 8 presenta la evolución del impacto agregado sobre el PIB del Fondo FEDER en el marco de las tres prioridades del Acuerdo de Asociación 2014-2020. En este gráfico se puede observar para cada año en la primera barra el incremento neto del PIB como consecuencia de la financiación del Fondo FEDER con respecto al incremento del PIB que se generaría sin las ayudas, de acuerdo con el Plan de Estabilidad¹⁶. Y en la segunda barra, el incremento del PIB acumulado a lo largo de los años de aplicación de las ayudas del Fondo FEDER. El incremento acumulado en el PIB durante los siete años es de 98.800 millones de euros, de los cuales un poco más de 26.000 millones corresponderían al aumento del PIB respecto al escenario del Programa de Estabilidad en 2020¹⁷. Considerando la ratio entre lo que aumenta el PIB en un año dividido entre el importe del total de las ayudas hasta ese año, el multiplicador correspondiente al aumento del PIB en el año 2020 estaría cercano a la unidad¹⁸.

Gráfico 8. Impacto sobre el PIB agregado



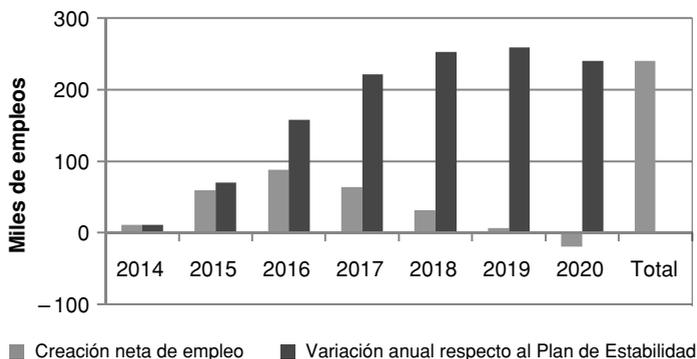
Fuente: BEFM.

En el Gráfico 9 se recoge en la primera barra de cada año la creación neta de empleo como consecuencia de la financiación del Fondo FEDER, con respecto al empleo nuevo que se generaría sin las ayudas de acuerdo con el Programa de Estabilidad y en la segunda barra, la variación anual del empleo respecto al plan de estabilidad. La economía española generaría a lo largo del periodo 240.000 empleos más que si no se tuviera en cuenta la financiación del Fondo. Es decir, que se generarían nueve empleos por cada millón de euros del Fondo FEDER.

¹⁶ Véase *BEFM* para más detalles.

¹⁷ El incremento del PIB acumulado implica un multiplicador en términos de valor presente del total de las ayudas FEDER de 3,71, que se obtiene dividiendo el bienestar acumulado durante los siete años (descontado a valores actuales), entre el total del gasto efectuado durante el periodo (descontado a valores actuales).

¹⁸ La Comisión Europea utilizando el modelo macroeconómico QUEST III obtiene un multiplicador de 1,5 durante el periodo 2014-2023 cuando evalúa las inversiones financiadas por la Política de Cohesión para toda la Unión Europea.

Gráfico 9. Impacto sobre el empleo agregado

Fuente: BEFM.

La distribución de estos efectos agregados entre los objetivos temáticos de la economía española se llevó a cabo en *BEFM* tal como se sintetiza en el Apéndice B. Tales efectos en cada uno de los objetivos temáticos fue desagregado entre los diferentes campos de intervención teniendo en cuenta la naturaleza e importe del gasto en los diferentes campos de intervención: si son de naturaleza pública o privada, si son inversiones en I+D y en TICs, si afectan a la eficiencia y ahorro energético y/o energías renovables, o a qué tipo de infraestructuras (hidráulicas, ferroviarias, carreteras, multimodales, sociales, educativas...) se dirigen las inversiones. Para hacer esta distribución se utilizaban, como criterio general aunque no único, estimaciones de elasticidades *output* (y empleo) a la inversión en capital de distinto tipo, procedentes de la literatura especializada¹⁹. De nuevo, el Apéndice B es algo más explícito, no obstante, el lector interesado puede recurrir a la fuente original citada.

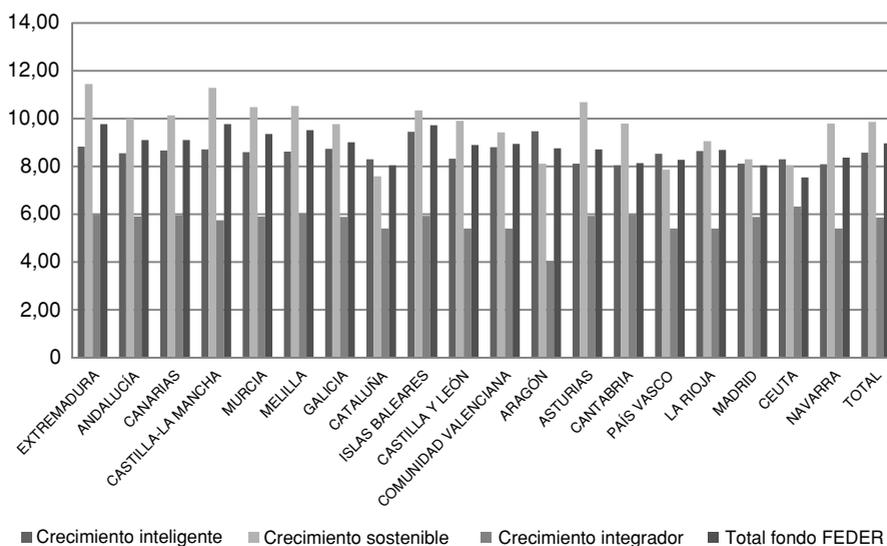
La disponibilidad de información de la distribución regional en campos de intervención de las inversiones plurirregionales, junto con la información directa de los planes regionales, nos ha permitido asignar el gasto total del Fondo FEDER entre las distintas

¹⁹ En relación con las elasticidades PIB respecto a los capitales las siguientes: I+D (0,05); TICs (0,07); Infraestructuras: hidráulicas (0,10); sociales y educativas (0,05), ferroviarias (0,11); carreteras y multimodales (0,19). En relación con las elasticidades del empleo respecto a los capitales: I+D (0,033); TICs (0,008); I. Hidráulicas (0,05); I. Educativas (0,038); I. Ferroviarias (0,065); I. Carreteras y multimodales (0,07). Para el cálculo de todas estas elasticidades se ha supuesto la relación de cada capital específico respecto al VAB (y Empleo) en el año 2011 último año disponible de la BD.MORES. Para algunos subconjuntos de campos de intervención no se dispone de elasticidades ni capitales, como, por ejemplo, eficiencia energética o energías renovables. Para calibrar los impactos preferidos en estos conceptos —una vez discutidos los resultados de otros trabajos valores por Ktep o por millón de euros— y tenido en cuenta el aumento previsto en la eficiencia, se ha optado por los valores compatibles con los resultados macro del REMS y valores razonables tanto por Ktep como por millón de euros invertido, tal como se explica en *BEFM*. Como referencias de las elasticidades elegidas puede consultarse Más y Maudos (2004), Pilat (2005), Gumbau y Maudos (2006, 2010), Escrivá y Murgui (2007, 2010). Como referencia a trabajos que abordan efectos de la eficiencia energética y energías renovables y obtienen resultados similares a los del presente trabajo puede consultarse Cambridge Econometrics (2015), IDAE-Deloitte (2011a y b), IRENA (2013, 2015), Wei *et al.* (2010) y Block *et al.* (2015).

regiones, y, en cada región en cada campo de intervención y objetivo temático. El gasto total en una región es una combinación específica, diferente al resto de regiones, de los campos de intervención en los que interviene FEDER en esa región. Así se obtienen la creación de puestos de trabajo y aumentos del PIB utilizando las elasticidades propias de cada campo e información de otros estudios. Nuestra metodología implica que los empleos creados y el PIB generado por cada millón de euros de gasto serán diferentes para cada subconjunto de campos de intervención por el distinto tipo de capital implicado en dicha inversión, difiriendo el impacto por regiones por la distinta composición en cada una de ellas de los diferentes subconjuntos de campos de intervención.

En el Gráfico 10 se muestra la creación de empleo por millón de euros en el horizonte del año 2020. Los resultados apuntan a que en las regiones menos desarrolladas y en transición, el mayor impacto sobre el empleo vendría derivado de la inversión en los objetivos temáticos incluidos en el Crecimiento Sostenible. En concreto, por cada millón de euros de Fondo FEDER invertido en Crecimiento Sostenible se crearía por encima de 11 empleos en Extremadura y Castilla-La Mancha y entre 10 y 11 empleos en el resto (Andalucía, Canarias, Murcia y Melilla)²⁰. Mientras que por cada millón de euros en fondos destinados a Crecimiento Inteligente habría una ganancia de más de ocho nuevos empleos en Andalucía y casi nueve en Extremadura. Por lo que hace referencia a los fondos destinados al Crecimiento Integrador, por cada millón se generaría alrededor de seis nuevos puestos de trabajo en las regiones menos desarrolladas y en transición sin apenas variabilidad entre ellas.

Gráfico 10. Creación neta de empleo. Empleos por millón



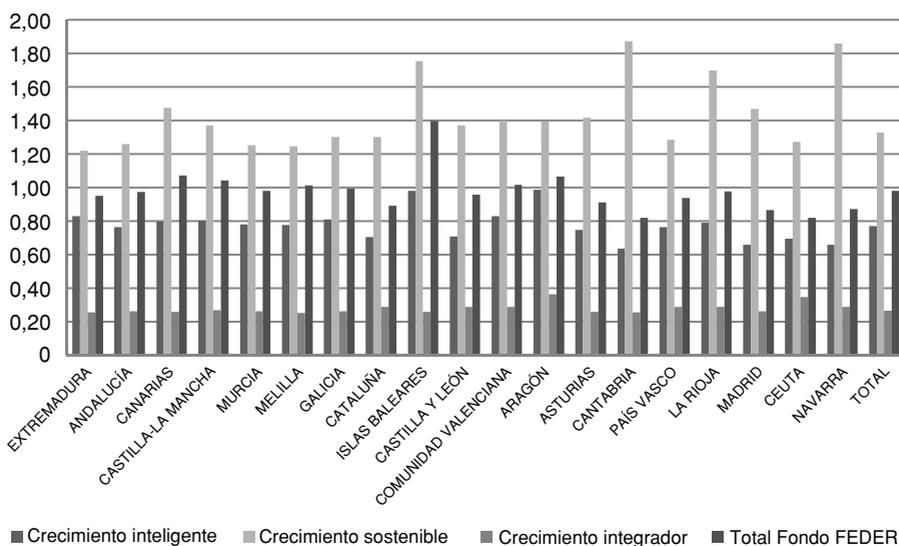
Fuente: BEFM y elaboración propia.

²⁰ Estos resultados están entre los obtenidos en otros trabajos. Véase, por ejemplo, Cambridge Econometrics (2015), Wei *et al.* (2010) para países.

En las regiones más desarrolladas los impactos sobre el empleo que se derivan de la inversión en Crecimientos Inteligente y Sostenible son más similares. En concreto, por cada millón de euros en Crecimiento Inteligente se crearían unos ocho nuevos puestos de trabajo en Cantabria y alrededor de 9,5 en las Islas Baleares y Aragón. Respecto a los fondos destinados a Crecimiento Sostenible la variabilidad entre regiones es mayor: 7,5 empleos se crearían en Cataluña por cada millón de euros y más de 10 en Baleares o Asturias. Para los fondos destinados al Crecimiento Integrador se crearían entre cerca de cuatro empleos en Aragón y alrededor de seis en Ceuta, Madrid o Cantabria.

En el Gráfico 11 se presentan los multiplicadores del PIB para cada región y distinguiendo entre el gasto en crecimiento inteligente, sostenible e integrador. En Cantabria y Navarra se observan valores muy altos del multiplicador en el gasto correspondiente a Crecimiento Sostenible. Mientras que curiosamente en Extremadura su PIB en 2020 crecería únicamente en 1,2 millones por cada millón gastado en Crecimiento Sostenible. Respecto al Crecimiento Inteligente los multiplicadores son generalmente inferiores a la unidad, entre un mínimo de 630.000 euros por cada millón en Cantabria y los 980.000 euros en Baleares o Aragón. Aún más reducidos son los multiplicadores regionales del gasto en los objetivos de crecimiento Integrador. Como resultado del total de gasto en Fondos FEDER los multiplicadores regionales oscilan alrededor de un valor unitario, con la excepción por arriba de Baleares.

Gráfico 11. Multiplicador del PIB. Año 2020



Fuente: BEFM y elaboración propia.

En el Cuadro 3 se puede observar cómo en términos absolutos la creación neta de empleo se concentra especialmente en Andalucía, seguida de Comunidad Valenciana, Galicia y Cataluña. El crecimiento del empleo en estas cuatro regiones absorbe casi el 60% del total de España. También estas cuatro regiones concentran cerca del 60% del crecimiento del PIB de España en el año 2020. La importante varianza detectada en la distribución de los beneficios en términos de empleo y producción entre las regiones es consecuencia del volumen de ayudas que se estima reciba cada región, pero también de la distinta propensión que dichas ayudas tienen a generar efectos económicos positivos en cada una de ellas.

Cuadro 3. Impacto sobre el empleo y la producción. En porcentajes

	<i>Creación neta de empleo</i>	<i>Variación neta del PIB</i>
<i>Menos desarrolladas</i>		
Extremadura	7,45	6,64
<i>Transitorias</i>		
Andalucía	30,29	29,71
Canarias	5,50	5,93
Castilla-La Mancha	6,19	6,03
Murcia	3,36	3,23
Melilla	0,27	0,27
<i>Más desarrolladas</i>		
Galicia	9,06	9,14
Cataluña	8,70	8,83
Baleares	2,19	2,88
Castilla y León	5,18	5,11
Comunidad Valenciana	10,34	10,74
Aragón	1,56	1,74
Asturias	1,59	1,53
Cantabria	0,66	0,61
País Vasco	1,87	1,94
La Rioja	0,40	0,41
Madrid	4,69	4,62
Ceuta	0,20	0,19
Navarra	0,50	0,48
TOTAL	100,00	100,00

Fuente: BEFM.

No obstante, tal concentración depende estrechamente del tamaño de la región, sea por la dimensión de su PIB, sea por el volumen total de empleo de la región. Para calibrar más adecuadamente si el Fondo FEDER 2014-2020 tiene un efecto redistributivo y fomenta la cohesión territorial analizaremos finalmente si aumenta relativamente más el PIB per cápita en las regiones que partían en 2014 con menor nivel del mismo y si más el empleo en las regiones con mayor tasa de desempleo.

En el Gráfico 12 se presentan los resultados de la estimación para 2020 del aumento total del PIB per cápita que se alcanzaría ese año, y del que se alcanzaría a través de las inversiones correspondientes al crecimiento bien solo Inteligente o Sostenible. Se observa un marcado carácter redistributivo de la política regional impulsada por el Fondo FEDER en cualquiera de los escenarios considerados. En general y en cualquiera de ellos, son las regiones con menor PIB per cápita en 2014 las que obtienen un mayor incremento en el PIB per cápita en el año 2020. Es relativamente mayor, casi el doble en general, el incremento producido a través de los gastos en crecimiento Sostenible que en Inteligente. Extremadura y Andalucía en un extremo, y Madrid, País Vasco, Cataluña y Navarra en el otro, son el claro ejemplo de la cohesión territorial perseguida a través de la política regional del Fondo FEDER.

Los resultados de la estimación para 2020 de los puestos de trabajo creados en cada región se presentan en el Gráfico 13, distinguiendo entre el crecimiento total y el crecimiento Inteligente y el Sostenible. Puede observarse que los efectos de las inversiones en todos los ejes prioritarios han promovido la cohesión territorial. El empleo crece más, en general, en las regiones que parten en 2014 de mayores tasas de desempleo en todos los escenarios. En Andalucía (y Melilla) y sobre todo Extremadura, el porcentaje de crecimiento del empleo ha sido bastante mayor en las ayudas relacionadas con el crecimiento Sostenible que con el crecimiento Inteligente. Ese no es el caso de otras regiones como la Comunidad Valenciana, Castilla-León o la Rioja, en las que tiene mayor efecto la ayuda correspondiente al Crecimiento Inteligente. Respecto al total, el efecto previsible del Fondo FEDER sobre el empleo crece proporcionalmente más en las regiones con mayor tasa de desempleo. Por ejemplo, en Extremadura, la región con mayor tasa de desempleo, el crecimiento del empleo sería del 5,3%, mientras en Madrid, Navarra o el País Vasco, las regiones con menores tasas de desempleo, el crecimiento previsto del empleo atribuible al Fondo FEDER rondaría el 0,5%, siendo en el total de la economía española de 1,4%. Llama la atención el crecimiento muy por encima de la media del empleo previsto en Galicia (2,2%) y en Melilla (2,5%) siendo estas regiones con una tasa de desempleo en 2014 claramente por debajo de la media de España.

Gráfico 12. Incremento del PIB per cápita

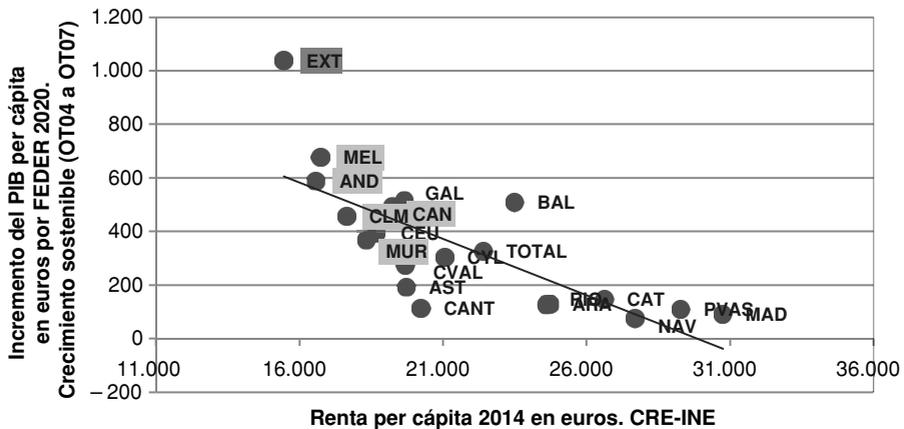
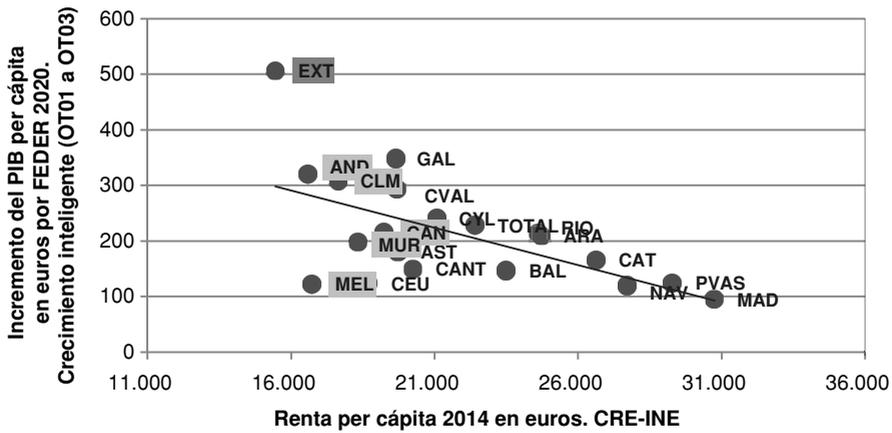
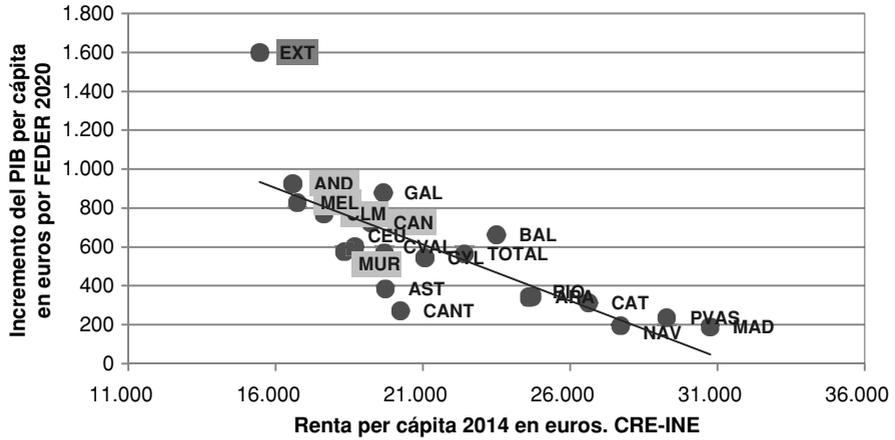
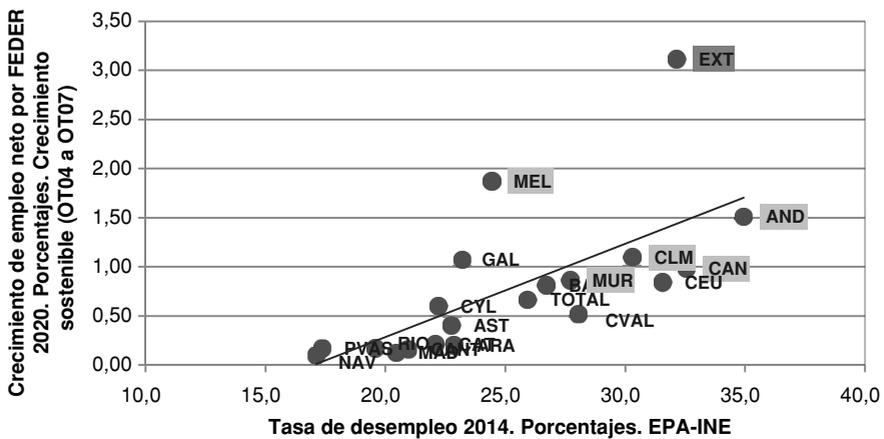
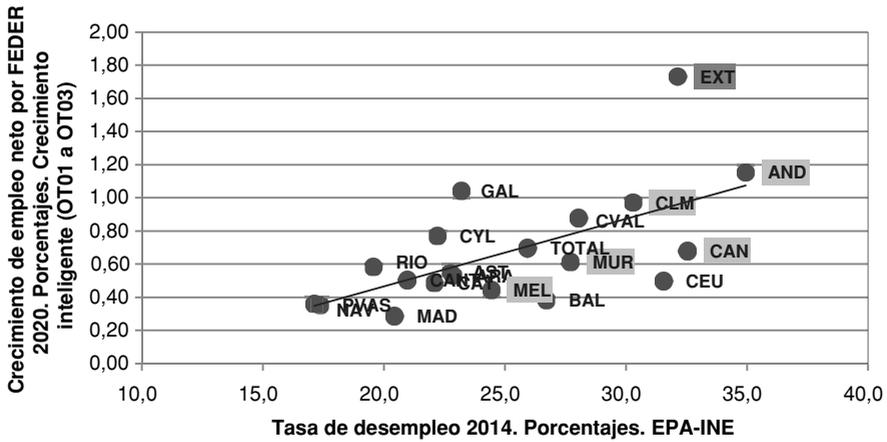
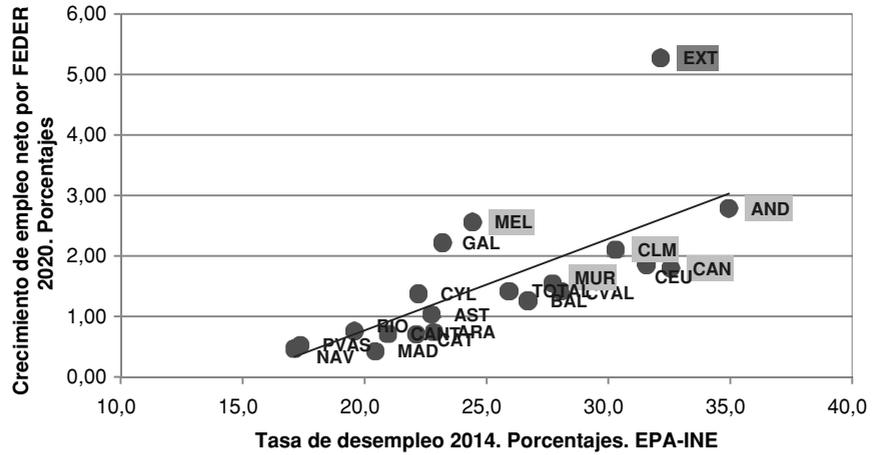


Gráfico 13. Crecimiento del empleo neto en 2020 debido a Fondo FEDER



5. Conclusiones

El Fondo FEDER que reciben las regiones españolas son un instrumento diseñado para fortalecer el crecimiento y la cohesión territorial en Europa. De acuerdo con la Estrategia Europa 2020, el Acuerdo de Asociación 2014-2020 persigue facilitar la transformación de las economías regionales en economías más basadas en las nuevas tecnologías, la innovación y la sociedad digital, la utilización eficiente y sostenible en el uso de recursos, y la generación sostenida de empleo cualificado. Para conseguir el máximo impacto de la inversión del Fondo FEDER, las regiones deben concentrar los fondos europeos en un número limitado de objetivos, de acuerdo con los desafíos territoriales que afronta cada región y sus necesidades para el desarrollo.

El objetivo de este trabajo ha consistido en analizar la relación existente entre las disparidades regionales en investigación, desarrollo e innovación tecnológica; en el uso, la calidad y el acceso de las tecnologías de la información y la comunicación; en PYME y en la economía baja en carbono y los fondos destinados para la corrección de estos desequilibrios regionales. La cuantía del Fondo FEDER que se destina a los objetivos temáticos de Crecimiento Inteligente es la más importante, el 53% del Fondo, seguida de la cuantía destinada a los OT de Crecimiento Sostenible (el 42%) y solamente el 5% del Fondo FEDER va destinado a las inversiones en los OT destinados al Crecimiento Integrador.

Del análisis realizado en este trabajo se deduce que la distribución regional de los fondos persigue la cohesión territorial ya que en cada uno de los objetivos temáticos se observa que el mayor volumen de gasto va destinado a las regiones con menor gasto en I+D, con menor uso de TIC, con mayor porcentaje de número de microempresas, con mayores reducciones de emisiones de CO₂, y con menores niveles de renta per cápita.

Un objetivo fundamental perseguido por la política de cohesión del periodo 2014-2020 consiste en invertir para impulsar el crecimiento económico y crear puestos de trabajo. En este trabajo se parte de los resultados agregados de la evaluación *ex-ante* en *BEFM* del impacto de los fondos comunitarios (FEDER) al crecimiento y al empleo de la economía española y se presentan de manera más detallada los efectos esperados sobre el crecimiento económico y el empleo de las regiones españolas. Nuestros resultados apuntan a un efecto positivo de las inversiones del Fondo FEDER sobre la creación neta de empleo y el crecimiento en todas las regiones.

Las regiones que mayor incremento en términos absolutos del PIB y en creación de empleo experimentarían en el año 2020 son Andalucía, Comunidad Valenciana, Galicia y Cataluña que absorben cerca del 60% del total de España. Como resultado del total de gasto en Fondos FEDER los multiplicadores del PIB regionales oscilan alrededor de un valor unitario, aunque suelen ser algo superiores en las regiones menos desarrolladas y en transición. También es en las regiones menos desarrolladas y en transición en las que se produce la mayor creación de empleo por millón de euros invertidos (entre nueve y 10), mientras que en las desarrolladas apenas se supera la creación de ocho empleos.

Los impactos sobre el empleo y el crecimiento del PIB per cápita son mayores para las inversiones en los objetivos temáticos incluidos en el Crecimiento Sostenible. Es casi el doble, sobre todo en las regiones con menor PIB per cápita (Extremadura y Andalucía), el incremento producido en el PIB per cápita a través de los gastos en Crecimiento Sostenible que en Inteligente. También y sobre todo en las regiones con mayor desempleo (Andalucía, Extremadura) el porcentaje de crecimiento del empleo ha sido bastante mayor en las ayudas relacionadas con el crecimiento Sostenible que con el crecimiento Inteligente. Ese no es el caso de otras regiones como la Comunidad Valenciana, Castilla-León o la Rioja, en las que tiene mayor efecto la ayuda correspondiente al Crecimiento Inteligente.

Se observa un marcado carácter redistributivo de la política regional impulsada por el Fondo FEDER en cualquiera de los OT (y prioridades) considerados y tanto en el volumen de las inversiones asignadas a cada región como en sus resultados sobre la creación de empleo y crecimiento económico. El impacto sobre las regiones de la inversión financiada con cargo al FEDER que se ha concentrado en cuatro prioridades fundamentales como son: I+D e innovación, la agenda digital, el apoyo a las PYME y la economía baja en carbono, creará más empleo y aumentará más el PIB per cápita en las regiones más deprimidas económicamente, por lo que se promueve claramente la cohesión territorial.

Referencias

- Block, K., Hofheinz, P., y Kerkhoven, J. (2015): *The 2015 Energy Productivity and Economic Prosperity Index. How Efficiency will Drive Growth, Create Jobs and Spread Wellbeing Throughout Society*, Informe Phillips, ECOFYS, Lisbon Council, Policy Brief, vol. 9, núm. 1.
- Boscá, J. E., Díaz, A., Doménech, R., Ferri, J., Pérez, E., y Puch, L. (2010): «A Rational Expectations Model for Simulation and Policy Evaluation of the Spanish Economy», *SERIES - Journal of the Spanish Economic Association*, 1(1-2), 135-169.
- Boscá, J. E., Doménech, R., Ferri, J., y Varela, J. (eds.) (2011): *The Spanish Economy: A General Equilibrium Perspective*, London (Reino Unido), Palgrave MacMillan.
- Boscá, J. E., Escribá, F. J., Ferri, J., y Murgui, M. J. (2016): *El impacto de los Fondos FEDER (2014-2020) sobre el crecimiento y el empleo de las regiones españolas*, Documento de Trabajo (D-2016-03), Dirección general de Análisis y Programación, Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.
- (2018): «El impacto del Fondo FEDER (2014-2020) sobre el crecimiento y el empleo de las regiones españolas», *Hacienda Pública Española/Review of Public Economics*, 225-2(2018), 31-77.
- Cambridge Econometrics (2015): *Assessing the Employment and Social Impact of Energy Efficiency*. Final Report, Vol. I: Main Report, 139 pp. Vol. 2: Appendices, 106 pp.
- De la Fuente, A. (2009): «Inversión en TICs y productividad: un breve panorama y una primera aproximación al caso de las regiones españolas», *Colección Estudios Económicos*, 02-09, Serie Economía Regional, Fedea.
- Escribá, F. J., y Murgui, M. J. (2007): «La localización regional de la I+D en España 1980-2000», *Investigaciones Regionales*, 10, 33-52.
- (2010): «El estímulo al capital privado de los fondos estructurales (2000-2006) en las regiones españolas Objetivo 1», *Papeles de Economía Española*, vol. 123.

- European Comisión (2010): *Europe 2020. A strategy for Smart, Sustainable and Inclusive growth*, COM (2010) 2020 final, 35 pp.
- FB-OSE (2010): *Informe Empleo Verde en una economía sostenible*, Fundación Biodiversidad, Observatorio de la sostenibilidad en España, 354 pp.
- Gumbau, M., y Maudos, J. (2006): «Technological activity and productivity in the Spanish regions», *The Annals of Regional Science*, 40 (1), 55-80.
- (2010): «The contribution of technological inputs and spillovers to regional competitiveness and economic growth: Policy implications», *International Journal of Knowledge, Culture and Change Management*, 10(4), 125-138.
- IDAE-Deloitte (2011a): *Impacto Económico de las Energías renovables en el Sistema productivo español. Estudio Técnico PER 2011-2020*, Madrid, 104 pp.
- (2011b): *Empleo asociado al impulso de las energías renovables. Estudio técnico PER 2011-2020*, 144 pp.
- INE (2014a): *Estadística de I+D 2014. Porcentaje de gastos en I+D respecto al PIB a precios de mercado por CCAA*.
- (2014b): *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares. Resultados por CCAA*.
- (2014c): *Empresas por CCAA, actividad principal (grupo CNAE 2009) y estrato de asalariados*, DIRCE (Directorio Central de Empresas).
- IRENA (2013): *Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2013*, International Renewable Energy Agency.
- (2015): *Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2015*.
- Katz, R. (2009): «The economic and social impact of telecommunications output. A theoretical framework and empirical evidence for Spain», *Intereconomics*, 44 (1), 41-48.
- López Sánchez, J. I., Minguela, B., Rodríguez, A., y Sandulli, F. D. (2006): «Uso de internet y la paradoja de la productividad: el caso de las empresas españolas», *Cuadernos de Economía y Dirección de Empresa*, 26, 149-174.
- MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (2012): *Empleos Verdes para un desarrollo sostenible. El caso Español*, FB, Sustain Labour, OIT, 75 pp.
- (2016): *Emisiones de GEI por Comunidades Autónomas a partir del inventario español-serie 1990-2014*, Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Dirección General de calidad y evaluación ambiental y medio natural, 3 pp.
- Mas, M., y Maudos, J. (2004): *Infraestructuras y crecimiento regional en España diez años después*, Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Mas, M., y Quesada, J. (2005): «ICT and Economic Growth: A Quantification of Productivity Growth in Spain 1985-2002», *OECD Statistics Working Papers 2005/4*, OECD Publishing.
- MINHAP (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas) (2014): *Acuerdo de Asociación de España 2014-2020*, Dirección General de Fondos Comunitarios, 368 pp.
- Observatorio de la Sostenibilidad (2016): *Atlas del Cambio climático. Emisiones y Evidencias por Comunidades Autónomas*, 239 pp.
- Pilat, D. (2005): «Spain's Productivity Performance in International Perspective», *Paper prepared for OECD Workshop on Productivity*, Madrid, 17-19 de octubre.
- Sanaú, J., Barcenilla, S., y López-Pueyo, C. (2006): «Productividad total de los factores y capital tecnológico: un análisis comparado», *Cuadernos de Economía ICE*, 829, 145-163.
- Soria, E., y Hernández, C. (2017): «Situación de las energías renovables en España. Año 2016», *División Energías Renovables. CIEMAT*, junio, 52 pp.
- Wei, M., Patadia, S., y Kammen, D. (2010), «Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?», *Energy Policy*, 38, 919-931.

Apéndice A. Campos de Intervención

(CE001)	Inversión productiva genérica en pequeñas y medianas empresas («PYME»).
(CE002)	Procesos de investigación e innovación en las grandes empresas.
(CE004)	Inversión productiva relativas a la cooperación entre grandes empresas y PYME para desarrollar productos y servicios en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), comercio electrónico y mayor demanda de TIC.
(CE005)	Electricidad (almacenamiento y transmisión).
(CE009)	Energías renovables: eólica.
(CE010)	Energías renovables: solar.
(CE011)	Energía renovables: biomasa.
(CE012)	Otras energías renovables (incluida hidroeléctrica, geotérmica y marina) e integración de energías renovables (incluido el almacenamiento, la conversión de electricidad en gas y las infraestructuras de hidrogeno renovable).
(CE013)	Renovación de las infraestructuras públicas con objeto de la eficiencia energética, proyectos de demostración y medidas de apoyo.
(CE014)	Renovación del parque inmobiliario existente con objeto de la eficiencia energética, proyectos de demostración y medidas de apoyos.
(CE015)	Sistemas de distribución de energía inteligentes de media y baja tensión (incluyendo redes inteligentes y sistemas de TIC).
(CE017)	Gestión de residuos domésticos (incluyendo medidas de minimización, separación y reciclado).
(CE018)	Gestión de residuos domésticos (tratamiento mecánico/biológico, tratamiento térmico, incineración y depósito en vertederos).
(CE019)	Gestión de residuos comerciales, industriales o peligrosos.
(CE020)	Abastecimiento de agua para consumo humano (infraestructuras de extracción, tratamiento, almacenamiento y distribución).
(CE021)	Gestión del agua y conservación del agua potable (incluyendo la gestión de las cuencas fluviales, suministro de agua, medidas específicas de adaptación al cambio climático, medición por zona y consumidor, sistemas de tarificación y reducción de escapes).
(CE022)	Tratamiento de aguas residuales.
(CE024)	Vías férreas (red principal de la RTE-T).
(CE025)	Vías férreas (red global de la RTE-T).
(CE026)	Otras vías férreas.
(CE030)	Enlaces de carretera secundaria con la red de carreteras y los nodos de la RTE-T (de nueva construcción).
(CE031)	Otras carreteras nacionales y regionales (de nueva construcción).

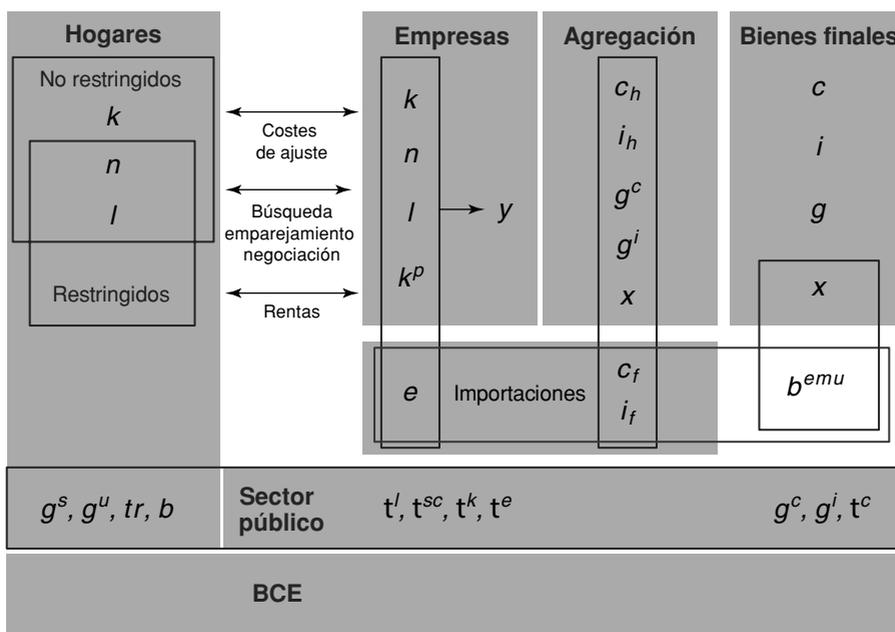
(CE033)	Carretera de la RTE-T reconstruida o mejorada.
(CE034)	Otras carreteras reconstruidas o mejoradas (autopistas, nacionales, regionales o locales).
(CE035)	Transporte multimodal (RTE-T).
(CE036)	Transporte multimodal.
(CE040)	Otros puertos marítimos.
(CE043)	Infraestructura y fomento de transporte urbano limpio (incluidos equipos y material rodante).
(CE044)	Sistemas de transporte inteligentes (incluyendo la introducción de la gestión de la demanda, los sistemas de telepeaje y los sistemas informáticos de información y control).
(CE045)	TIC: Red principal / red de retorno.
(CE046)	TIC: red de banda ancha de alta velocidad (acceso/bucle local; ≥ 30 Mbps).
(CE047)	TIC: red de banda ancha de muy alta velocidad (acceso/bucle local; ≥ 100 Mbps).
(CE048)	TIC: Otros tipos de infraestructuras de TIC/recursos/equipos informáticos a gran escala (incluyendo infraestructura electrónica, centros de datos y sensores; también cuando estén integrados en otras infraestructuras como instalaciones de investigación...).
(CE049)	Infraestructuras educativas para la enseñanza superior.
(CE050)	Infraestructuras educativas para la educación y formación profesionales y el aprendizaje de adultos.
(CE051)	Infraestructuras educativas para enseñanza escolar (enseñanza primaria y secundaria general).
(CE052)	Infraestructuras para la atención y la educación de la primera infancia.
(CE053)	Infraestructura sanitaria.
(CE054)	Infraestructura de vivienda.
(CE055)	Otra infraestructura social que contribuya al desarrollo regional y local.
(CE056)	Inversión en infraestructuras, capacidades y equipo en las PYME directamente vinculadas con actividades de investigación e innova.
(CE057)	Inversión en infraestructuras, capacidades y equipo en grandes empresas directamente vinculadas con actividades de investigación e innovación.
(CE058)	Infraestructuras de investigación e innovación (públicas).
(CE059)	Infraestructuras de investigación e innovación (privadas, incluidos parques científicos).
(CE060)	Actividades de investigación e innovación en centros de investigación públicos y centros de competencia incluyendo la interconexión en red.
(CE061)	Actividades de investigación e innovación en centros de investigación privados incluyendo la interconexión en red.
(CE062)	Transferencia de tecnología y cooperación entre universidades y empresas, principalmente en beneficio de las PYME.
(CE063)	Apoyo a grupos de empresas y redes de empresas, principalmente en beneficio de las PYME.

(CE064)	Procesos de investigación e innovación en las PYME (incluyendo sistemas de vales, procesos, diseño, servicios e innovación social).
(CE066)	Servicios de ayuda avanzados para PYME y grupos de PYME (incluyendo servicios de gestión, comercialización y diseño).
(CE067)	Desarrollo empresarial de las PYME, apoyo al espíritu de empresa y la incubación (incluyendo el apoyo a empresas incipientes y empresas derivadas).
(CE068)	Eficiencia energética y proyectos de demostración en PYME y medidas de apoyo.
(CE069)	Apoyo a procesos productivos respetuosos del medio ambiente y eficacia en el uso de los recursos en las PYME.
(CE070)	Fomento de la eficiencia energética en las grandes empresas.
(CE071)	Desarrollo y promoción de empresas especializadas en prestación de servicios que contribuyen a la economía con bajas emisiones de carbono y a la resistencia al cambio climático (incluyendo el apoyo a dichos servicios).
(CE072)	Infraestructuras empresariales para las PYME (incluyendo instalaciones y parques industriales).
(CE074)	Desarrollo y promoción de activos turísticos comerciales en las PYME.
(CE075)	Desarrollo y promoción de servicios turísticos comerciales en o para las PYME.
(CE078)	Servicios y aplicaciones de administración pública electrónica (incluyendo la contratación pública electrónica, medidas TIC de apoyo a la reforma de la administración pública, ciberseguridad, medidas de confianza y privacidad, justicia electrónica y...
(CE079)	Acceso a información del sector público (incluyendo datos culturales abiertos en línea, bibliotecas digitales, contenidos electrónicos y turismo electrónico).
(CE080)	Servicios y aplicaciones de inclusión digital, accesibilidad digital, aprendizaje y educación electrónicas y alfabetización digital.
(CE081)	Soluciones de las TIC para responder al desafío del envejecimiento activo y saludable y servicios y aplicaciones de salud electrónica (incluyendo la ciberasistencia y la vida cotidiana asistida por el entorno).
(CE082)	Servicios y aplicaciones de las TIC para las PYME (incluidos los negocios y el comercio electrónicos y los procesos empresariales en red), laboratorios vivientes, ciberemprendedores y empresas emergentes basadas en TIC).
(CE083)	Medidas de calidad del aire.
(CE085)	Protección y fortalecimiento de la biodiversidad, protección de la naturaleza e infraestructura ecológica.
(CE086)	Protección, restauración y uso sostenible de los espacios Natura 2000.
(CE087)	Medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos relacionados con el clima, como la erosión, los incendios, las inundaciones, las tormentas y las sequías, incluida la sensibilización, la protección civil y los sistemas e...
(CE088)	Prevención y gestión de riesgos naturales no relacionados con el clima (como terremotos) y riesgos relac. con actividades humanas (como accidentes tecnológicos) incluida la sensibilización, protección civil y los sistemas e infraestr. gestión catástrofes.

(CE089)	Rehabilitación de zonas industriales y terrenos contaminados.
(CE090)	Carriles para bicicletas y caminos peatonales.
(CE091)	Desarrollo y promoción del potencial turístico de los espacios naturales.
(CE092)	Protección, desarrollo y promoción de los activos del turismo público.
(CE093)	Desarrollo y promoción de los servicios de turismo público.
(CE094)	Protección, desarrollo y promoción de los activos de la cultura y el patrimonio públicos.
(CE095)	Desarrollo y promoción de los servicios de la cultura y el patrimonio públicos.
(CE096)	Capacidad institucional de las administraciones y los servicios públicos relacionados con la aplicación del FEDER o acciones de apoyo a iniciativas de desarrollo de la capacidad institucional del FSE.
(CE097)	Iniciativas de desarrollo local a cargo de comunidades locales en zonas urbanas o rurales.
(CE098)	Regiones ultraperiféricas: compensación de los costes adicionales derivados del déficit de accesibilidad y la fragmentación territorial.
(CE101)	Financiación cruzada en el marco del FEDER (apoyo a acciones de tipo FSE necesarias para la ejecución satisfactoria de la parte del FEDER de la operación y relacionadas directamente con ella).
(CE121)	Preparación, ejecución, seguimiento e inspección.
(CE122)	Evaluación y estudios.
(CE123)	Información y comunicación.

Apéndice B. Modelo de simulación

El Modelo REMS (acrónimo en inglés de Modelo de Expectativas Racionales para Simulación de la Economía Española) es un modelo de equilibrio general dinámico que a largo plazo se comporta como un modelo neoclásico pero que a medio plazo presenta una serie de fricciones en los mercados de bienes, trabajo y financieros. El mercado de bienes es de competencia monopolística y el mercado de trabajo empareja trabajadores y vacantes mediante un proceso costoso para trabajadores y empresas. Por tanto, el REMS se puede encuadrar en los denominados modelos de equilibrio general dinámico de corte neokeynesiano. En el diagrama siguiente se recoge un esquema sintético del modelo REMS.



El comportamiento de consumidores y empresas es de tipo «*forward-looking*» y está descrito por ecuaciones fundamentadas microeconómicamente suponiendo optimización inter-temporal. En el caso de los consumidores (hogares) existen dos tipos diferentes. Los primeros (denominados «optimizadores ricardianos») maximizan una función de utilidad inter-temporal, sujetos a su restricción presupuestaria. En su proceso optimizador, eligen, entre otras variables, el consumo c_h , el tiempo de ocio (y de trabajo) y la inversión privada i_h , ya que son los propietarios de todas las empresas de la economía. Dada la presencia de costes de ajuste en la inversión, esta es del tipo « q de Tobin». Los otros consumidores se enfrentan a restricciones de liquidez, por lo que no pueden pedir prestado y, en consecuencia, se ven obligados a consumir cada periodo su renta laboral (son lo que se denomina consumidores «*rule-of-thumb*»).

Respecto a las empresas, estas minimizan costes, sujetas a la tecnología, que viene representada por una función de producción agregada del tipo Cobb-Douglas, con trabajo, capital privado, capital público y energía, como factores de producción. Esta función de producción se representa de la siguiente forma:

$$Y_t = A_t \left[\left(\epsilon K_t^{-p} + (1 - \epsilon) E_t^{-p} \right)^{\frac{-1}{p}} \right]^\alpha L_t^{1-\alpha} K_{gt}^{\alpha_g} \quad (1)$$

donde K_t y L_t representan el capital agregado privado y el empleo, K_{gt} es el capital público y E_t recoge el *input* de energía. Esta función de producción tiene rendimientos crecientes debido al efecto externo que provoca el capital público ($\alpha_g = 0,06$).

En su proceso optimizador, las empresas eligen el *stock* de capital, el empleo y las vacantes. Por otra parte, existe un sector en competencia monopolística de empresas productoras de bienes intermedios que, adicionalmente, tiene precios rígidos durante cierto tiempo, lo que permite obtener una Nueva Curva de Phillips.

El sector público tiene que respetar su restricción presupuestaria intertemporal. Por el lado de los ingresos, el sector público obtiene recursos de la emisión de deuda b y de los impuestos sobre rentas del trabajo, sobre rentas del capital, sobre el consumo, sobre la energía y de las cotizaciones sociales. Para cada uno de estos tributos se calibra el tipo medio de tributación τ . Estas son las variables exógenas para simular medidas tributarias. Por el lado de los gastos están los convencionales (consumo público g_c , inversión pública g_i , transferencias sociales g_s , subsidios al desempleo g_u y pagos de intereses de la deuda) más unas transferencias a las economías domésticas de tipo *lump-sum* (tr). Estas forman parte de la denominada regla fiscal, aumentando o disminuyendo cuando el *stock* de deuda (como porcentaje del PIB) se sitúa por encima del nivel objetivo, y/o cuando este crece de un año para otro.

Al tratarse de un modelo de pequeña economía abierta²¹ en el interior de una zona monetaria, las ganancias o pérdidas de competitividad se deben básicamente a cambios en la inflación relativa con respecto a los socios. Finalmente, la política monetaria está caracterizada por una regla de Taylor que establece en qué medida los tipos de interés reaccionan a desviaciones de la inflación agregada de la zona euro sobre un objetivo de inflación.

El REMS se utiliza como punto de partida para obtener los efectos macroeconómicos agregados esperados sobre el conjunto de la economía española de los Fondos FEDER, distinguiendo entre aquellos que se encauzan hacia el *Crecimiento Inteligente* y los que se dirigen hacia el *Crecimiento Sostenible e Integrador*²². La Dirección General de Fondos Comunitarios, del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas nos ha facilitado información detallada por campo de intervención de la distribución del gasto entre inversión pública y privada, así como de la capacidad

²¹ El gasto en bienes importados se recoge con los subíndices f en el consumo e inversión.

²² Dada la escasa cuantía de las subvenciones FEDER destinada al Crecimiento Integrador se ha considerado conveniente presentar agrupados el Crecimiento Sostenible y el Integrador.

de afectar a la productividad total de los factores y/o a la eficiencia energética. Por ello, para simular los efectos de las ayudas que se engloban bajo la prioridad del *Crecimiento Inteligente*, junto con el *shock* al capital en la función de producción, se ha incrementado linealmente la PTF en el modelo un 0,6%²³ [nuestra variable exógena A_t en la función de producción (1)]. Para simular dicho ahorro energético asociado al Crecimiento Sostenible e Integrador, junto con el aumento correspondiente del capital, se ha reducido el parámetro de intensidad energética $(1 - \epsilon)$ de la función de producción agregada un 4%²⁴.

²³ En *BEFM* se presentan los resultados con todo detalle, así como la justificación de la elasticidad de la PTF al capital en I+D basada en la literatura para la economía española.

²⁴ De nuevo remitimos a *BEFM* para la discusión sobre la elección del parámetro de intensidad energética.

