

## Impacto de los Fondos Estructurales para Innovación sobre la innovación empresarial: un análisis a través de los indicadores de empresas participantes en el Programa FEDER-Innterconecta de Galicia

Diego Sande Veiga\* / Xavier Vence Deza<sup>1</sup>

Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Economía Aplicada, Campus Universitario Norte, 15782 Santiago de Compostela, España

Recibido: 15 de mayo de 2020 / Aceptado: 14 de julio de 2020

### Resumen

En este trabajo realizamos una evaluación del impacto del programa FEDER-Innterconecta (desarrollado en el marco del Fondo Tecnológico 2007-2013) en los principales indicadores de innovación empresarial en Galicia. De entre las diferentes líneas de actuación diseñadas, centramos el análisis en las dos primeras convocatorias gallegas del programa FEDER-Innterconecta pertenecientes a este “Programa Operativo por y para el beneficio de la I+D+i empresarial”, cuyo período de implementación abarca hasta el año 2015. El análisis propuesto trata de identificar la repercusión de la participación en dicho programa a partir de los principales indicadores microeconómicos disponibles (proyectos, fondos percibidos, evolución del gasto en investigación y desarrollo, innovación, patentes, redes de colaboración, facturación, etc.). Ese impacto se desglosa tomando en consideración el sector productivo al que pertenecen las empresas. Los resultados muestran un impacto desigual en función de las características empresariales y ponen de manifiesto la existencia de recursos gestionados por empresas domiciliadas en otros territorios. Estos resultados permitirán también formular recomendaciones para la ejecución futura de las políticas de investigación, desarrollo e innovación.

### Palabras clave

Evaluación política / Políticas de innovación empresarial / Fondo Tecnológico / Tamaño empresarial / Desarrollo regional.

## Impact of Structural Funds for Innovation on business innovation: Analysis using indicators from the companies participating in the ERDF-Innterconecta programme in Galicia

### Abstract

We carried out an evaluation of the impact of the ERDF-Innterconecta programme (developed within the framework of the Technology Fund 2007-2013) on the main indicators of business innovation in Galicia. Among the different lines of action designed, we focused our analysis on the first two rounds of the Galician ERDF-Interconnecta programme belonging to this “Operational Programme for the benefit of business R&D&i”, the implementation period of which covers up to 2015. The proposed analysis tries to identify the repercussion of the participation in this programme based on the main available microeconomic indicators (projects, perceived funds, evolution of Research & Development expenditure, innovation, patents, collaboration networks, invoicing, etc.). This impact is broken down using companies’ productive sectors. The results show an unequal impact depending on the business characteristics and show a significant amount of resources managed by companies located in other territories. These results will also make it possible to formulate recommendations for the future implementation of Research, Development & Innovation policies.

### Keywords

Policy evaluation / Business innovation policies / Technology Fund / Company size / Regional development.

**JEL Codes:** O38, R58.

\* D. Sande: [diego.sande@usc.es](mailto:diego.sande@usc.es) (autor para correspondencia); X. Vence: [xavier.vence@usc.es](mailto:xavier.vence@usc.es)

<sup>1</sup> Los autores agradecen la colaboración de las Administraciones Públicas, empresas, organismos de investigación, centros tecnológicos y también de su personal, que con su profesionalidad y rigor han hecho posible llevar a cabo esta investigación. En particular, nuestro agradecimiento a la investigadora María José Ginzo Villamayor, del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidade de Santiago de Compostela, por el asesoramiento en su área.

## 1. Introducción

La larga crisis padecida en la última década debilitó la capacidad de inversión del tejido empresarial gallego, constituido fundamentalmente por pequeñas y medianas empresas (pymes), lo que, unido al racionamiento de crédito y a la caída de la demanda, se tradujo en una mayor dificultad para acometer proyectos innovadores (Vence, 2010). Estos efectos de la crisis se acentúan más aún en el caso gallego si tenemos en cuenta la reducción de presupuesto en el área de la I+D+i efectuada, desde las Administraciones Públicas, como consecuencia de las políticas de austeridad acometidas en ese período (González y Guntín, 2019; Sande, 2020).

Al mismo tiempo, el cambio de clasificación de Galicia en la distribución de Fondos Estructurales (FF.EE.), pasando de ser región Objetivo 1 (Objetivo Convergencia) a región *phasing-out*, se tradujo en una progresiva disminución de los FF.EE. en el período de programación 2007-2013. De forma simultánea, se produjo, además, una reorientación del tipo de programas y de actuaciones priorizadas que también afectó a nivel estatal. En este sentido, y con el objetivo de amortiguar esa reducción, se puso en marcha en el período 2007-2013 un Fondo Tecnológico (FT) específico para las comunidades autónomas (CC.AA.) españolas, y muy especialmente orientado a las CC.AA. del Objetivo Convergencia, y dotado con más de 2.000 millones de euros (M€) destinados a la promoción de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) empresarial. Por la importancia atribuida en el propio diseño del FT, seleccionamos para el presente estudio el programa Innterconecta, dirigido específicamente a las empresas, que movilizó alrededor de un 20% de los recursos del FT para Galicia en ese período.

En este trabajo tratamos de indagar el impacto del FT en Galicia en ese contexto. Con ello pretendemos analizar en qué medida la planificación, diseño y aplicación de los programas de I+D+i empresarial en el territorio financiados por este FT tuvieron un impacto positivo en la capacidad innovadora del tejido empresarial, y en qué medida su ejecución evidencia deficiencias de diseño o problemas de gestión y valorización.

Frente a los habituales enfoques macroeconómicos, este trabajo aborda el impacto del programa analizado estudiando los resultados de las empresas participantes en los proyectos tecnológicos financiados. Un estudio de impacto como el propuesto resulta complejo, y se enfrenta a dificultades comunes a este tipo de análisis. En primer lugar, cabe destacar el problema de endogeneidad que se produce cuando existe un lazo de causalidad entre las variables dependientes e independientes del modelo (Terza, Basu y Rathouz, 2008; Woolridge, 2008). En segundo lugar, el estudio debe afrontar también el conocido como problema de autoselección, surgido por la propia elección de participación en las convocatorias por parte de las empresas en función de los análisis coste-beneficio propios, lo que podría producir diferencias significativas entre entidades participantes y no participantes. Para afrontar estas problemáticas se propuso el empleo de la técnica estadística *Propensity Score Matching (PSM)*, que permite estimar el efecto de una política mediante la contabilización y el análisis de las covarianzas.

En lo que sigue, el texto se estructura de la siguiente manera: en el segundo apartado se presenta brevemente el marco conceptual, que destaca la importancia de las políticas europeas de innovación empresarial en las regiones periféricas y menos desarrolladas; en el tercero, se efectúa la evaluación del FT y del programa Innterconecta como parte de las políticas de innovación empresarial en Galicia, para lo que se ha estudiado su aplicación en el territorio, se ha efectuado un análisis general de los resultados del programa y se ha evaluado el impacto en los principales indicadores de innovación empresarial por ramas de actividad, teniendo en cuenta los recursos gestionados por empresas foráneas; finalmente, en el cuarto apartado se extraen las conclusiones y recomendaciones que se derivan del presente estudio.

## 2. La importancia de las políticas de innovación empresarial en las regiones menos desarrolladas

Las políticas de innovación adquieren una relevancia capital cuando la competitividad depende cada vez más de la capacidad innovadora para elevar la productividad y para diversificar la oferta, espe-

cialmente cuando otras políticas públicas (como la política industrial o las políticas fiscales, entre otras) son cuestionadas (Cooke, 2001; Navarro, 2009; Rodrik, 2007; Vence, 2007). Desde una perspectiva sistémica, para afrontar las necesidades de esas empresas –pequeñas empresas, en la mayoría de los casos en el tejido empresarial gallego– sería preciso crear acuerdos, clústeres, redes y organizaciones de carácter cooperativo (Cooke, 2009) que promuevan el flujo e intercambio de conocimiento. Pero a la hora de analizar la política de innovación a nivel regional en una realidad de gobiernos multinivel, es necesario –y también complejo– distinguir las políticas definidas en cada uno de los niveles de gobierno. Por este motivo, en el presente apartado se argumentará la importancia de las políticas de innovación a nivel regional, se discutirá la idoneidad de los instrumentos seleccionados para fomentar la innovación en las empresas y se revisará el impacto de los FF.EE. en la innovación empresarial, especialmente en las regiones periféricas.

En consonancia con la importancia que viene adquiriendo el diseño, planificación e implementación de la innovación empresarial, en los últimos tiempos se ha ido incrementando también el interés por la elección de los instrumentos más eficientes (Cooke, 2018). Para apoyar la innovación en el seno de las empresas existen dos tipos de instrumentos que destacan sobre los demás: las medidas de gasto público directo –que incluyen subvenciones, préstamos y similares–, y la concesión de incentivos fiscales –que no suponen un gasto público directo, pero sí un gasto fiscal en la medida en que implican una menor percepción de ingresos tributarios–. Serán las necesidades de los sistemas de innovación y las condiciones de partida las que marquen la idoneidad de los incentivos escogidos (Comisión Europea, 2006). En ese sentido, las regiones periféricas menos desarrolladas (innovadoras modestas y moderadas, en el caso de la UE) tienen pocas posibilidades de alcanzar a las más avanzadas (líderes en innovación) a través de políticas comunes de carácter general. En las primeras, el reducido volumen de I+D implica baja participación en los programas europeos (Programa Marco, Horizon2020, Life, etc.); y viceversa, poca participación acaba por aumentar la distancia respecto de las regiones más avanzadas (Vence, Guntín y Rodil, 2000). Esta realidad conduce a pensar en la necesidad de estrategias de carácter tecnológico y de I+D específicas para este tipo de regiones que persigan enfoques y perspectivas a largo plazo (Asheim, Grillitsch y Trippel, 2019; Sande, 2020).

En la literatura no existe un consenso absoluto sobre la capacidad de los FF.EE. para cumplir su objetivo de reducir las desigualdades regionales en Europa (Cancelo, Faíña y López-Rodríguez, 2005; Rodríguez-Pose, 2000). Sin embargo, otros trabajos centrados específicamente en la innovación empresarial han concluido que los FF.EE. han favorecido la existencia de mayor número de actividades de investigación, incrementando la intensidad innovadora (Czarnitzki y Lopes-Bento, 2014) y produciendo mejoras en la competitividad (Arbidane y Tarasova, 2018) y en la productividad empresarial (Griffith, Huergo, Mairesse y Peters, 2006). De igual manera, es generalmente reconocido que la puesta en marcha de programas e instrumentos de financiación para la innovación, tanto públicos como privados, ha promovido la mejora de otros resultados de la innovación como, por ejemplo, las patentes (Czarnitzki y Hussinger, 2017). A pesar de los efectos beneficiosos de los FF.EE. en la innovación empresarial, otros estudios han mostrado evidencias de mayor impacto de instrumentos como el manejo de incentivos fiscales frente a las subvenciones directas (Carboni, 2011). Yendo más allá en la crítica al empleo de FF.EE., y desde un enfoque sistémico, otros estudios posteriores han detectado problemáticas de capacidad de absorción de recursos directos en territorios periféricos de la UE (Jurevičienė y Pileckaitė, 2013; Liargovas, Petropoulos, Tzifakis y Huliaras, 2015).

### **3. Evaluación del Programa Fondo Tecnológico 2007-2013 y del programa FEDER-Innterconecta en Galicia**

El estudio tiene un carácter empírico, y se centra en el análisis de los datos de ejecución, aplicación y resultados del FT y del programa FEDER-Innterconecta. El estudio ha sido realizado a partir de una pluralidad de fuentes de datos cuantitativos: datos sobre la ejecución del FT, facilitados por la Subdi-

rección General de Administración del FEDER; datos de las diferentes estadísticas de I+D, innovación y patentes (Instituto Galego de Estatística [IGE], Instituto Nacional de Estadística [INE]); de la Consellería de Facenda de la Xunta de Galicia; de la Administración estatal; y, por último, datos de las empresas participantes en las convocatorias FEDER-Innterconecta en Galicia elaborados a partir de informaciones del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y de datos proporcionados por el sistema de información empresarial de Ardán del Consorcio Zona Franca de Vigo, así como otras informaciones construidas específicamente para esta investigación.

Para abordar este apartado, se desagrega la información en cuatro partes: en la primera de ellas se efectúa la caracterización del FT y del programa Innterconecta; en la segunda parte se aborda la aplicación del FT y del programa estudiado; en la tercera parte se realiza un análisis general de los datos de las dos primeras convocatorias Innterconecta; y en la cuarta parte se profundiza en la evaluación del programa Innterconecta mediante un estudio comparado con una muestra de empresas no participantes en la política de los resultados en los principales indicadores de innovación empresarial.

### 3.1. El Fondo Tecnológico y el papel del programa FEDER-Innterconecta

En el proceso de elaboración de la Programación Plurianual para el período 2007-2013, y en un contexto en el que España iba a dejar de ser el principal país receptor de FF.EE., el Consejo estableció una asignación adicional de 2.000 millones de euros de recursos FEDER para un FT destinado a mejorar la I+D por y para el beneficio de las empresas, especialmente en las regiones Objetivo Convergencia.

El “Programa Operativo de I+D+i por y para el beneficio de las Empresas-Fondo Tecnológico” nació como una partida especial de fondos FEDER destinados a la promoción de la I+D+i empresarial, constituyendo una herramienta clave destinada a superar las debilidades del Sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa (SCTE). Las principales debilidades detectadas en el SCTE español fueron (Ministerio de Economía y Hacienda, 2011): la baja consideración de la I+D+i como elemento de competitividad por parte del empresariado, la insuficiente formación y capacitación de recursos humanos (RR.HH.) en I+D+i, la falta de recursos financieros y de RR.HH. para innovar, la escasa cultura de colaboración entre los agentes innovadores (empresas, centros de investigación y universidades), el escaso conocimiento de las actividades de transferencia de la innovación, la falta de aprovechamiento por parte de las empresas del sistema público de I+D, o la falta de cooperación entre pymes para promover proyectos innovadores.

Para hacer frente a estas debilidades en el FT se establecieron una serie de objetivos intermedios: a) contribuir a la articulación e integración del sistema español de I+D+i, incluso con el conjunto de los Sistemas de Innovación autonómicos; b) apoyar comportamientos empresariales innovadores, especialmente en las regiones Objetivo Convergencia, con preferencia de las pymes; c) apoyar la transferencia de resultados de investigación a las empresas; d) ampliar la base del SCTE español atrayendo a las pymes a la actividad de investigación e innovación.

El FT destinado a promocionar la I+D+i empresarial contó con la siguiente distribución de recursos aprobada por el Consejo Europeo (Ministerio de Economía y Hacienda, 2011): 70% para las regiones Objetivo Convergencia de Galicia, Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha; 5% para las *phasing-out* (efecto estadístico); 15% para las *phasing-in* (efecto crecimiento); y 10% para las regiones con Objetivo Competitividad. La asignación por CC.AA. se planificó proporcionalmente a su gasto en I+D. De esta manera, el Programa Operativo contó con 2.248,45 M€ para el conjunto del Estado, de los que se dotó a Galicia con 405,59 M€. Dada la situación de retraso tecnológico de Galicia respecto a las regiones más avanzadas de la UE (Hollanders, Eres-Sadki y Kanerva, 2016), se hacía necesario prestar especial atención a la eficacia y eficiencia de las políticas tecnológicas aplicadas en el territorio.

Atendiendo al planteamiento general del FT para los territorios Objetivo Convergencia, este debía contar prioritariamente con actuaciones de la siguiente tipología (Ministerio de Economía y Hacienda, 2011): a) actuaciones dirigidas a la vertebración del sistema (fomento de la cooperación entre organismos públicos de investigación [OPI], centros tecnológicos y empresas); b) creación y consolidación

de centros tecnológicos y de investigación orientados a la investigación aplicada; c) apoyo a la transferencia de resultados de investigación de los OPI a las empresas; d) acciones dirigidas a atraer la actividad investigadora e innovadora, fundamentalmente para pymes y agentes con escasa actividad de I+D+i.

El documento del Programa Operativo del Fondo Tecnológico recogía que este se destinaría a los objetivos marcados para el Eje 1 del FEDER (renunciando a la integración de la política en la concepción sistémica regional). No obstante, las actuaciones marcadas en este documento también encajarían en el Eje 2, dirigido a la vertebración del sistema de innovación. La importancia de esta asignación de actuaciones radica en que las acciones del Eje 2 deben ser competencia de las Administraciones autonómicas, mientras que las del Eje 1, como el apoyo a la innovación empresarial a través de proyectos, pueden recaer en competencia estatal, como acabaría sucediendo.

### 3.2. Aplicación del Fondo Tecnológico y del programa FEDER-Innterconecta

Respecto de su aplicación real sobre el terreno en Galicia, el FT sirvió fundamentalmente como instrumento de apoyo a la construcción de infraestructuras de I+D, a la puesta en disposición de recursos financieros para grandes préstamos, a líneas de ayuda en concurrencia competitiva para la realización de proyectos de transferencia tecnológica como el programa Innterconecta, a la compra pública innovadora, a mejoras en la atención a usuarios en proyectos como Hospital 2050 o, en menor medida, a la evaluación de las actuaciones. Su gestión se realizó de manera centralizada fundamentalmente en el CDTI. En particular, en lo relativo a la promoción de la I+D+i empresarial, esta se llevó a cabo a través de las dos convocatorias FEDER-Innterconecta dirigidas al apoyo de proyectos integrados de desarrollo experimental, con carácter estratégico, gran dimensión y que tuviesen como objetivo el desarrollo de tecnologías nuevas en áreas tecnológicas de futuro con proyección económica y comercial a nivel internacional. También se consideraron proyectos de investigación industrial (CDTI, 2013). Todas las áreas temáticas eran elegibles, siempre que estimulasen la creación de empleo, tuviesen un elevado nivel tecnológico y permitiesen a los participantes aumentar el valor añadido de sus actividades (Ministerio de Economía y Competitividad, 2013). La relevancia de estas convocatorias es evidente si tenemos en cuenta las cuantías de la financiación de las dos primeras ediciones de los años 2011 y 2013, que alcanzaron la cifra de 262 M€ para los territorios con Objetivo Convergencia: Andalucía con 150 M€ (100 M€ en la primera convocatoria y 50 M€ en la segunda), Galicia con 105 M€ (30 M€ en la primera convocatoria y 75 M€ en la segunda) y Extremadura con 7 M€ (únicamente participa en la segunda convocatoria).

La formulación de solicitudes de fondos de Innterconecta requería la formalización de una Agrupación de Interés Económico (AIE) o consorcio constituido, como mínimo, por tres empresas autónomas entre sí, de las que una de ellas debía ser grande o mediana y otra pequeña o mediana. La duración máxima de los proyectos era, respectivamente, de tres y de dos años naturales para las dos primeras convocatorias analizadas (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2012). Los objetivos enunciados en las convocatorias FEDER-Innterconecta en Galicia abarcaban una gran diversidad:

- El apoyo a grandes proyectos de I+D.
- El aumento del gasto en I+D de las empresas.
- El uso de las infraestructuras existentes.
- La mayor implicación de los agentes y el fomento de la cultura innovadora.
- La movilización de las pymes.
- La internacionalización de la innovación.

Para conseguir los objetivos marcados se propuso apoyar en estas líneas de ayuda a las siguientes áreas temáticas con potencial para el desarrollo económico futuro: agroalimentación y recursos marinos, tecnologías biosanitarias, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tecnologías de la producción, energía, construcción, medio ambiente y transporte/automóvil.

Conviene señalar que las convocatorias Innterconecta tendrían continuidad una vez terminado el período de ejecución del FT como tal. Posteriormente, el CDTI realizó otras tres convocatorias con ese nombre: la tercera se realiza a mediados del año 2015 y fue dotada con 110 M€, y en los ejercicios de los años 2016 y 2018 se publican la cuarta y la quinta convocatorias con 50 M€ cada una. Son efectuadas ya en el marco del nuevo período de programación e incorporan diferencias significativas, por lo que deben ser analizadas también de manera diferenciada.

### 3.3. Análisis general de los datos de las dos primeras convocatorias Innterconecta en Galicia

A continuación, analizaremos los datos más relevantes extraídos de los proyectos de actividades solicitadas y aprobadas en la primera y en la segunda convocatorias del programa Innterconecta en Galicia. Para ello realizamos un estudio de la base de datos de proyectos y sistematizamos la información clave: el tipo de agentes involucrados, el importe económico de los proyectos y las áreas tecnológicas premiadas, las redes conformadas, y la distribución de los proyectos y de las empresas participantes en el territorio.

#### 3.3.1. Dimensión y características de los proyectos aprobados: tipo de agentes, importe de los proyectos, áreas tecnológicas, redes conformadas y distribución en el territorio

El número total de proyectos solicitados en las dos primeras convocatorias de Innterconecta alcanzó la cifra de 210. Sin embargo, el número de proyectos finalmente aprobados fue exactamente la mitad (105), siendo el total de agentes participantes de forma directa 752, de los cuales 470 fueron empresas y 282 organismos de investigación (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos presentados y aprobados en Innterconecta I y II-Galicia

	Proyectos solicitados	1ª convocatoria	2ª convocatoria	Proyectos aprobados	1ª convocatoria	2ª convocatoria
Número de proyectos	210	91	119	105	26	79
Número de empresas	913	390	523	470	107	363*
Número de organismos de investigación	507	209	298	282	69	213

Nota: El nº de empresas aprobado fue de 369 en la 2ª convocatoria, 6 resultaron inactivas. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del CDTI.

Clasificamos los agentes participantes en función de su naturaleza (empresa o centro tecnológico/organismo de investigación) y de su tamaño. El número medio de participantes por proyecto aprobado fue de 7,17, ligeramente superior a la media en los proyectos solicitados. Acorde con el perfil de las convocatorias, predominan las empresas (4,48 de media) frente a los organismos de investigación (2,69). Diferenciando las empresas por tamaño, se observa que el 66,6% fueron pymes y el 33,4% restante grandes empresas. Dentro de cada proyecto las empresas participantes podían tener roles diferenciados, distinguiendo entre empresas líderes (mayor protagonismo, responsabilidad y recursos gestionados) y empresas socias.

De forma general, el principal rasgo que caracteriza a las redes empresariales conformadas en Innterconecta viene marcado por la fuerte presencia de las empresas especializadas en tecnologías

de la información y comunicación. Estas últimas, acompañadas por empresas dedicadas a los servicios técnicos o de consultoría, se configuran como colaboradoras de las entidades líderes en la práctica totalidad de los proyectos aprobados. Las colaboraciones interdisciplinares con empresas que no pertenecen al sector TIC o consultoría se producen en mayor medida en proyectos relacionados con las tecnologías biosanitarias, medio ambiente o tecnologías de la producción. De esta manera, las áreas más tradicionales de la economía, como la construcción, el automóvil o la agroalimentaria, estarían favoreciendo menos el intercambio de conocimiento entre diferentes sectores. Por otra parte, desglosando los organismos de investigación participantes por tipología, se observa un claro predominio de las universidades (43,97%), seguidas de centros públicos de investigación (27,66%), centros de investigación y tecnología (26,95%) y, finalmente, otros organismos de investigación (1,42%).

La cifra media de presupuesto total por proyecto (importe total/nº de proyectos) fue de 2,01 M€, y la media de ayudas por proyecto ascendió a 0,97 M€.

El ámbito o campo tecnológico al que pertenecen los proyectos aprobados evidencia la importancia de tres grandes áreas que abarcan más de la mitad de los fondos: la área de las tecnologías de la producción con un 19,05% del total, seguida por el sector TIC con el 18,10%, y la agroalimentación y recursos marinos en tercer lugar con un 15,24%. Los recursos restantes se distribuyeron entre las tecnologías biosanitarias (12,38%), automóvil y construcción (11,43% cada uno), medio ambiente (6,67%), y energía (5,71%).

Aunque en principio los fondos tenían como destino las CC.AA. respectivas, del estudio del domicilio social de las empresas participantes se desprende que, de las 476 empresas inicialmente involucradas en Innterconecta, el 11,97% tenían domicilio social fuera de la Comunidad Autónoma. Como hemos analizado en otro artículo (Sande y Vence, 2019), esta presencia empresarial foránea tiene relevancia, porque esas empresas lideraron el 23,81% de los proyectos y se responsabilizaron de casi una cuarta parte de los recursos.

### **3.4. Evolución comparada de los indicadores de I+D+i de las empresas participantes y no participantes en Innterconecta I y II**

El programa Innterconecta ha contado con una dotación presupuestaria significativa dentro del contexto de los recursos movilizados por la I+D+i gallega, por lo que los resultados esperados de su puesta en marcha deberían ser también significativos (aunque parte de los efectos habrá que valorarlos a largo plazo). Para aproximar su impacto intentamos analizar cuál ha sido el comportamiento que han presentado las empresas participantes en este programa en cuanto a los principales indicadores de I+D+i.

#### **3.4.1. Datos generales de evolución de los indicadores**

Se estudió la evolución de los siguientes indicadores económicos de la actividad innovadora de las empresas en el período 2007-2014: ingresos, valor añadido bruto (VAB), empleo, productividad, rentabilidad económica, inversión en I y D y gasto total en I+D. Las informaciones elaboradas toman como base la información contable de las empresas extraída de la base de datos del sistema de información empresarial Ardán. Cabe señalar que el análisis de la evolución de las empresas en este período presentó una dificultad adicional, provocada por la profunda crisis económica que comienza en el año 2008 y rompe cualquier regularidad en las diferentes variables.

Se llevó a cabo una identificación de las distintas entidades empresariales participantes en las diferentes modalidades, siendo posible diferenciar 380 empresas. De estas empresas, se dispuso de información para 307<sup>2</sup> (272 gallegas y 35 de fuera de Galicia), de las que se extraen los datos generales de

<sup>2</sup> En la fecha de la realización del estudio, Ardán no disponía de datos para el año 2014 de 30 empresas participantes, para las que se han completado los campos de este ejercicio tomando los valores del ejercicio inmediatamente anterior, lo que permite poder presentar parte de los cálculos en base 100.

esta parte del estudio y que suponen un 80,79% del total de las identificadas. Estas empresas recibieron subvenciones anuales entre los ejercicios de los años 2012, 2013 y 2014.

Se analizó la variación de los valores desagregados en empresas gallegas y no gallegas. Lo que se observó fue el diferente comportamiento entre unas y otras en indicadores como los ingresos y el empleo –favorable a las foráneas–, y otros como el VAB y la inversión en investigación –con evolución más favorable para las empresas gallegas–. El resto de indicadores presentaron comportamientos más parejos. Comparando por tamaño (número de empleados), también se pone de manifiesto una diferencia significativa entre empresas gallegas (de menor tamaño medio) y foráneas (Sande y Vence, 2019). En términos absolutos, destacó la creación de puestos de trabajo en las empresas no gallegas (+15.436), mientras que las de la Comunidad Autónoma de Galicia reducen empleo (-3.776).

Por lo que respecta a la evolución de los indicadores por áreas temáticas, son cuatro las que presentaron un comportamiento más positivo en el conjunto del período: TIC, tecnologías biosanitarias, medio ambiente y tecnologías de la producción. Otros sectores más tradicionales, como la construcción o la agroalimentación y recursos marinos, presentarían evoluciones más negativas en el período.

### **3.4.2. Evolución comparada de los indicadores de empresas participantes y no participantes en Innterconecta I y II**

Se efectuó una comparativa entre las 171<sup>3</sup> empresas (gallegas y no gallegas) que participaron en el programa respecto de una muestra de 4.418 empresas con presencia en Galicia, extraída de la base de datos empresariales Ardán, y que, de forma general, no participaron en Innterconecta. Este contraste permite una primera aproximación a los beneficios de participar en el programa y también a la posible influencia de las empresas foráneas en esos resultados.

Las ramas de la CNAE seleccionados fueron: CNAE 10-Fabricación de conservas; 25-Fabricación metálica e ingeniería mecánica; 28-Fabricación de maquinaria; 30-Construcción de barcos y aeronáutica espacial; 43-Instalaciones eléctricas y preparación de terrenos; 46-Comercio al por mayor; 62-Consultoría informática y TIC; 71-Servicios técnicos de ingeniería; 72-Investigación y desarrollo; y 86-Actividad hospitalaria. Además, se incluyeron en la comparativa los datos referidos a las empresas foráneas que participan en Innterconecta en aquellas ramas en que estas están presentes (en concreto en las ramas CNAE 43, 46, 62 y 71).

Se tomaron, para el estudio comparativo, los indicadores utilizados en el epígrafe anterior para el período 2007-2014: gasto en I+D, ingresos de las empresas, VAB, empleo, rentabilidad económica, resultado del ejercicio e inversión en investigación y desarrollo. La comparación se presenta mediante figuras que reflejan la evolución de los índices de las muestras de empresas en cada uno de los indicadores de innovación seleccionados, atendiendo a su clasificación CNAE.

Para estas actividades económicas, las empresas que participan en las dos primeras convocatorias del programa Innterconecta presentan mejor comportamiento en seis de las variables previamente seleccionadas: ingresos, VAB, empleo, rentabilidad económica, resultado del ejercicio y gasto en I+D. En concreto, este programa estaría mostrando un resultado mucho mejor para las actividades relacionadas con las TIC, con la I+D y con los servicios profesionales en ingeniería y especializados. De igual manera, también se observa un comportamiento positivo en cuanto a las actividades industriales –como fabricación de maquinaria, fabricación metálica e instalaciones eléctricas–. Por otra parte, algunas actividades más tradicionales de la economía –como el comercio y la alimentación– no tendrían ese resultado tan positivo. A continuación, se muestra un resumen de las informaciones del impacto relativo para cada uno de los grupos CNAE respecto de la muestra control (Tabla 2).

<sup>3</sup> Para el estudio se seleccionaron empresas de diferentes grupos de CNAE, escogiendo en esos grupos las actividades económicas que contaban con mayor número de empresas a fin de que los datos fuesen lo más significativos posible. A pesar de que se contó puntualmente con presencia limitada en número de empresas para algún CNAE concreto (como el 46), los datos analizados se corresponden fundamentalmente con pymes, por lo que se evitarían posibles desviaciones debidas al tamaño empresarial.

Tabla 2. Impacto relativo de la participación en Innterconecta por ramas e indicadores

CNAE	Ingresos	VAB	Empleo	Rentabilidad	Resultado	Inversión I	Inversión D	Gasto I+D
10-Fabricación conservas	+	+	=	+	=	=	-	-
25-Fabric. e ingen. metálica	-	+	+	+	-	+	+	+
28-Fabricación maquinaria	+	+	+	=	=	-	-	+
30-Const. barcos y aeronáut.	-	=	+	-	-	+	=	-
43-Instalaciones eléctricas	+	+	+	+	+	-	-	+
46-Comercio mayorista	-	-	-	+	+	+	-	+
62-Consultoría TIC	+	+	+	+	+	=	-	+
71-Servicios ingeniería	+	-	+	+	+	+	-	+
72-Investig. y desarrollo	+	+	+	-	+	=	=	=
86-Actividad hospitalaria	-	-	-	+	+	=	-	=

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Ardán y del CDTI.

Además, dada la significativa presencia de empresas foráneas, se consideró aparte el comportamiento de estas con respecto al de las empresas participantes en Innterconecta. Este proceder mostró un mejor comportamiento para las primeras en la inversión en investigación, VAB o empleo, lo que estaría evidenciando una absorción de parte del impacto de los recursos destinados a la innovación gallega. No obstante, los resultados globales no son muy significativos, en general, sino más bien modestos. Resulta relevante el hecho de que, por ejemplo, dos actividades con posibilidad de crear gran valor añadido en Galicia, como la construcción naval y las actividades hospitalarias, no presenten mejores resultados en su comportamiento.

Para poder apreciar con mayor exactitud tanto la realidad de la situación de la innovación empresarial en Galicia como lo acontecido con la puesta en marcha del programa Innterconecta, se mostrará a continuación el comportamiento de las siguientes variables: inversión en investigación y desarrollo, y gasto en I+D. Debido a las reducidas cifras que las empresas presentaban para estos indicadores en el inicio del período considerado, se estimó conveniente representar estas figuras empleando una escala logarítmica en base 10<sup>4</sup>. En este punto es preciso recordar que, por definición, la base logarítmica no permite representar valores negativos o que sean cero, lo que se puede reflejar en algunos casos en discontinuidades en tramos de estas líneas, o en la ausencia gráfica de algún código CNAE. Para enriquecer la información, se elaboraron también las figuras con la evolución presentada por las empresas gallegas no participantes que configuraron la muestra control, identificadas como (G).

#### ◆ Impacto en la inversión en investigación por ramas

Al inicio del período destaca que ninguna empresa estaba activando cantidades por este concepto. El resultado en el último ejercicio continúa siendo muy pobre, sin llegar siquiera a los 7 M€ en el conjunto de las entidades estudiadas. Las empresas participantes de las ramas CNAE 25, 30, 46 y 71 presentan mejor evolución, al contrario que las empresas con CNAE 28 y 43. En las empresas CNAE 10, 62, 72 y 86 el resultado es similar en ambos casos. Estos modestos resultados son especialmente pobres en el caso de las empresas no gallegas, que no activan inversiones de este tipo a pesar de las ayudas percibidas (Figuras 1 y 2).

Con el fin de contrastar la existencia de diferencias significativas entre los comportamientos de ambos grupos, realizamos para este indicador la prueba estadística empleando la metodología Propensity Score Matching en el conjunto total de empresas para las que se poseen datos. Para esta prueba, el número de empresas de la muestra control con datos activados en su contabilidad para este indi-

<sup>4</sup> Para calcular los valores inicialmente en base 100, en los casos en los que el dato inicial del año 2007 era cero, se tomó el primer valor positivo de la serie. De forma general, no se tienen en cuenta datos que incluyen ya las ayudas (a partir del año 2011) para el año 2007, a efectos de no difuminar el efecto de la política.

gador resultó ser  $n_1 = 20$ , mientras que para el total de las participantes en Innterconecta, las que registraron valores contables fueron  $n_2 = 19$ . La media de los valores para la primera muestra es  $\bar{X}_1 = 289.622,13€$  y su desviación típica  $\sigma_1 = 354.685,49 €$ , mientras que para las empresas que recibieron recursos de la política de innovación la media es  $\bar{X}_2 = 987.864,98 €$  y la desviación típica  $\sigma_2 = 1.053.547,24 €$ .

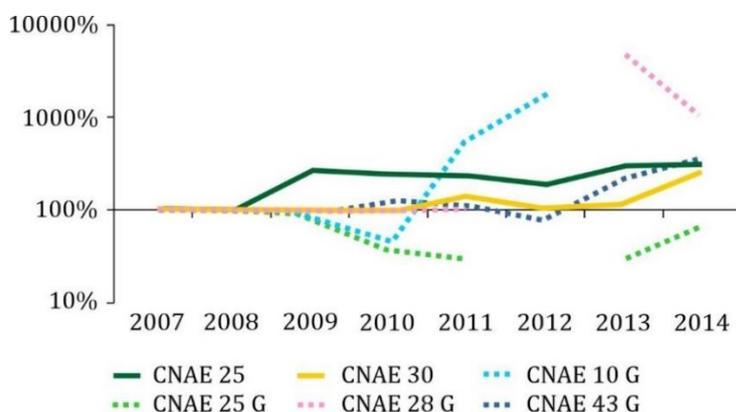


Figura 1. Evolución comparada de la inversión en investigación de las empresas participantes y no participantes en Innterconecta-Galicia 2007-2014, CNAE 10, 25, 28, 30, 43 (M€) (índice 2007=100,  $\log_{10}(x)$ ). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Ardán y del CDTI.

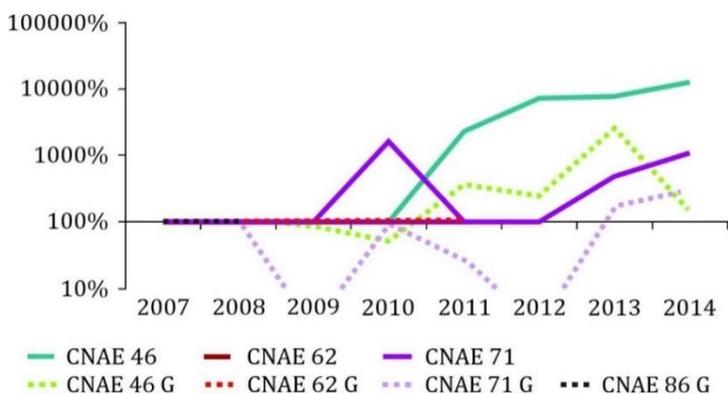


Figura 2. Evolución comparada de la inversión en investigación de las empresas participantes y no participantes en Innterconecta-Galicia 2007-2014, CNAE 46, 62, 71, 72, 86 (M€) (índice 2007=100,  $\log_{10}(x)$ ). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Ardán y del CDTI.

Si el valor de la diferencia media estandarizada (DME) resultase mayor que 0,1, se observaría desequilibrio y aplicaríamos el PSM. En este caso, el valor observado es  $\text{índice-}d_{\text{InvInvestigación}} = 0,888$ , por lo que estimamos la puntuación de propensión aplicando un modelo *logit* en el que la variable resultado es una variable binaria que indica si se aplicó una cierta política o no, para lo que empleamos el *software R*, paquete *MatchIt*.

Existen diferentes métodos para llevar a cabo el *matching* (*xact matching, nearest neighbor, optimal matching, full matching and caliper matching...*); de entre ellos seleccionamos el *nearest neighbor*. Este método realiza el *matching* de cada individuo del grupo de tratamiento con el individuo del grupo de control que tiene el *propensity score* más próximo. Una vez finalizado el test, incluimos el  $p\text{-valor}_{\text{InvInvestigación}} = 0,02194$ , que al ser  $< 0,05$  implica la existencia de diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que el hecho de participar en la política sí tendría impacto en este indicador.

◆ Impacto en la inversión en desarrollo por ramas

Del mismo modo que en el caso anterior, en el año 2007 las empresas analizadas no activan inversiones en desarrollo, aunque estas acaban por superar los 20 M€ en el año 2014. Solo las empresas CNAE 25 presentan mejor evolución que la muestra control. Las empresas con CNAE 30 y 72 cuentan con valores similares al final del período, mientras que las demás (CNAE 10, 28, 43, 46, 62, 71 y 86) presentan, en general, peor comportamiento que las empresas no participantes, siendo este un resultado demoledor (Figuras 3 y 4).

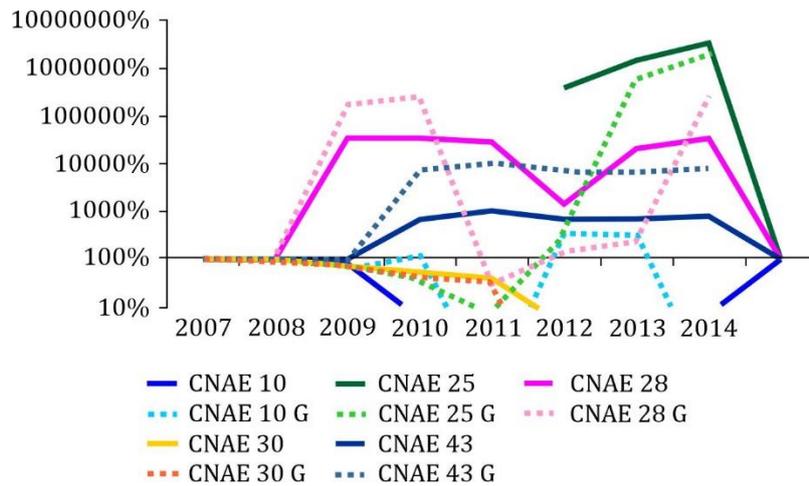


Figura 3. Evolución comparada de la inversión en desarrollo de las empresas participantes y no participantes en Innterconecta-Galicia 2007-2014, CNAE 10, 25, 28, 30, 43 (M€) (índice 2007=100, log10(x)). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Ardán y del CDTI.

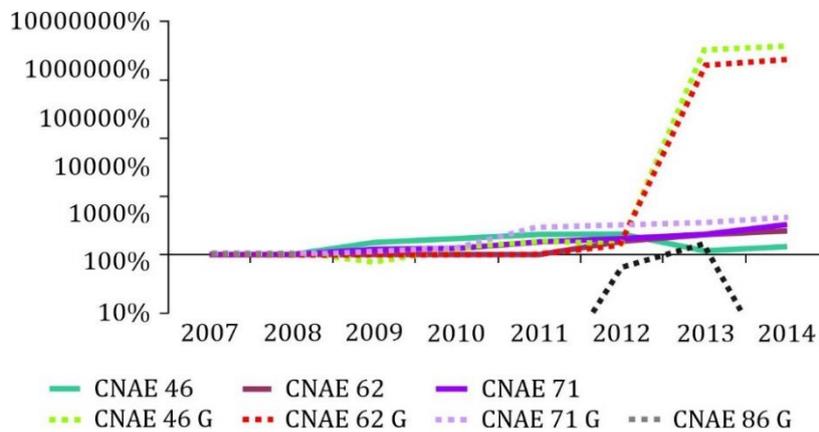


Figura 4. Evolución comparada de la inversión en desarrollo de las empresas participantes y no participantes en Innterconecta-Galicia 2007-2014, CNAE 46, 62, 71, 72, 86 (M€) (índice 2007=100, log10(x)). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Ardán y del CDTI.

Realizamos la prueba estadística para la inversión en desarrollo empleando la misma metodología anterior. El número de empresas de la muestra control con datos activados en su contabilidad para la inversión en desarrollo es  $n_3 = 25$ , mientras que para el total de las participantes en Innterconecta fueron  $n_4 = 34$ . La media de los valores para la primera muestra es  $\bar{X}_3 = 668.314,77 \text{ €}$  y su desviación típica

ca  $\sigma_3 = 1.135.094,34$  €, mientras que para las empresas que recibieron recursos de la política de innovación la media es  $\bar{X}_4 = 1.606.466,01$  € y la desviación típica  $\sigma_4 = 1.701.522,26$  €.

El valor de la diferencia media estandarizada (DME) es  $\text{índice-d}_{InvDesarrollo} = 0,649$ , resultando mayor que 0,1, lo que indica una situación de desequilibrio y requeriría la aplicación nuevamente de PSM.

De igual manera que para la variable previa, estimamos la puntuación de propensión aplicando un modelo logit cuya variable resultado continúa siendo una variable binaria que indica la aplicación o no de la política de innovación estudiada, para lo que se emplea el mismo software y paquete anterior, eligiendo también el método nearest neighbor. Una vez finalizado el test, incluimos el  $p\text{-valor}_{InvDesarrollo} = 0,003373$ , que de nuevo pone de manifiesto la existencia de diferencias claras en los resultados para las empresas que han participado en Innterconecta.

#### ◆ Impacto en el gasto en I+D por ramas

Las empresas participantes en Innterconecta pasaron de un gasto de algo más de 17 M€ en el año 2007 a superar los 26 M€ en 2014. Para este indicador no se dispone de información desglosada por CNAE para la muestra control, por lo que no se puede aplicar el PSM. Como valor orientativo de contraste podríamos tomar el gasto interno de las empresas gallegas en I+D, facilitado por el INE (Encuesta de I+D), que muestra una drástica reducción del 26,10% en el período.

Las empresas de las ramas CNAE 25, 28, 43, 46, 62 y 71 presentan una evolución positiva del gasto en I+D entre los años 2007 y 2014. Las empresas con CNAE 10 y 30 muestran una evolución negativa, mientras que las empresas con CNAE 72 y 86 mantuvieron cifras nulas en el período. Para las empresas de la CNAE 43 el comportamiento es mejor en el caso de las foráneas, ocurriendo lo contrario para las CNAE 62 y 71 (Figura 5).

En resumen, solo en cinco de las diez ramas CNAE se observan gráficamente impactos positivos aparentes en la mayoría de los indicadores (25, 28, 43, 62 y 71); en las demás los impactos son contradictorios y, sobre todo, imperceptibles o negativos en lo relativo a I+D y a I o a D separadamente.

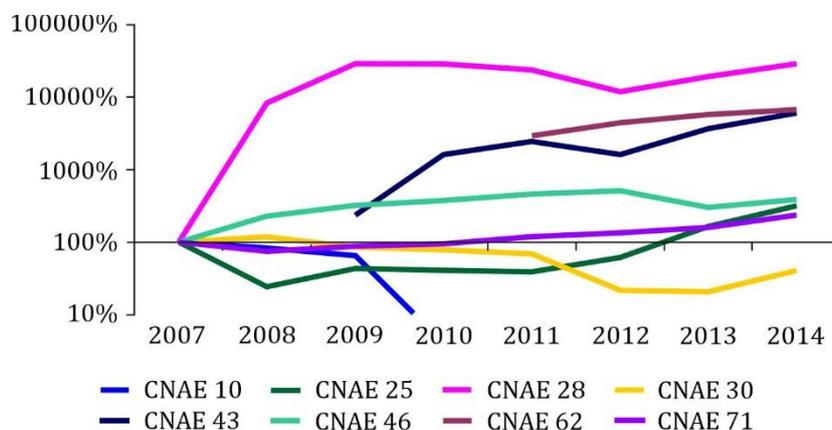


Figura 5. Evolución del gasto en I+D de las empresas participantes y no participantes en Innterconecta-Galicia por CNAE 2007-2014 (M€) (índice 2007=100,  $\log_{10}(x)$ ). Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Ardán y del CDTI.

#### 3.4.3. Resultados en forma de patentes

Un resultado relevante de los proyectos del programa Innterconecta son los activos de propiedad intelectual obtenidos, y en particular las patentes solicitadas. La inversión final de 102,79 M€ facilitó la solicitud de 26 patentes y la perspectiva de solicitar otras 57, que en caso de efectuarse supondrían un total de 83 patentes (Figura 6). El resultado es una cifra moderada pero significativa, si tenemos en cuenta que el número de patentes solicitadas en Galicia en el ejercicio 2014 fue de 146.

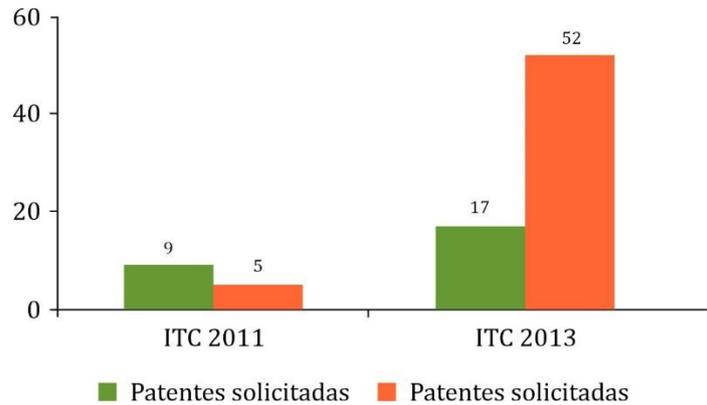


Figura 6. Patentes solicitadas y esperadas resultado de los proyectos de Innterconecta I y II en Galicia. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del CDTI.

A efectos de conocer los resultados en patentes por campos tecnológicos, calculamos a continuación la ratio entre los recursos destinados a cada una de las áreas temáticas y las patentes solicitadas y esperadas para cada una de esas áreas. Para ello se clasificaron las patentes obtenidas en función del CNAE de las empresas solicitantes, asimilando esta clasificación a cada una de las áreas temáticas de Innterconecta.

Los datos obtenidos (Figura 7) permiten subrayar que son principalmente los sectores de las nuevas tecnologías y de la producción industrial (tecnologías de la producción, industria del automóvil) los que transforman con mayor facilidad los recursos invertidos en resultados en forma de patentes, pudiendo incluir el área de la construcción en este grupo. Por otra parte, otra área más tradicional en la economía gallega como es la agroalimentación y recursos marinos, presenta dificultades para lograr resultados patentables. Resulta sorprendente que en el caso de las áreas de medio ambiente y energía los resultados sean tan pobres. Una hipótesis explicativa podría ser que, en parte, sean empresas TIC (o incluso industriales) las que estén llevando a cabo el registro de patentes, como ocurriría en las actividades de tecnologías biosanitarias. Debido a la protección de datos, la información proporcionada por el CDTI no permite discriminar qué empresas concretas están solicitando las patentes, por lo que no se puede identificar si se trata de empresas gallegas o foráneas.

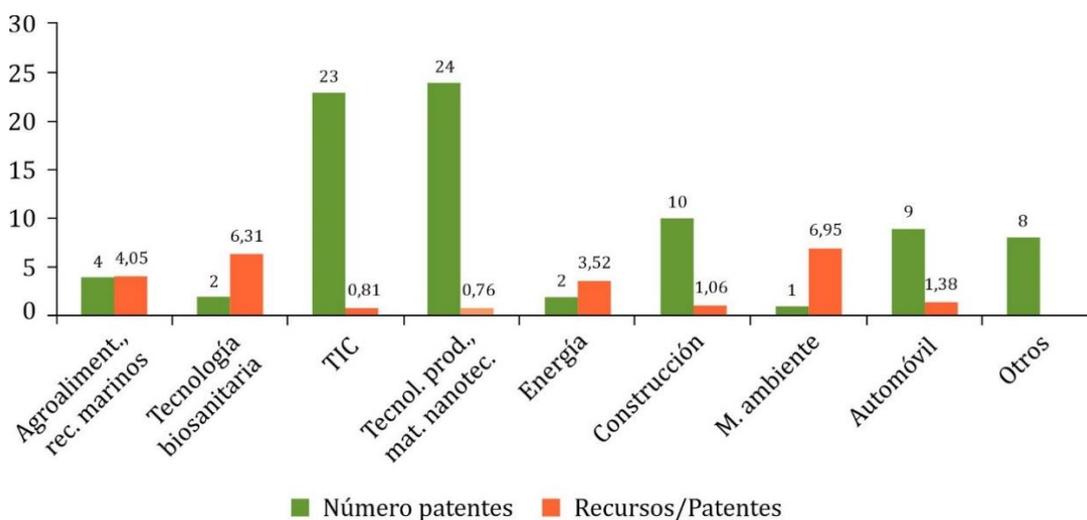


Figura 7. Nº patentes por área temática y ratio de recursos por área temática/patentes obtenidas (M€), Innterconecta I y II-Galicia. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del CDTI.

## 5. Conclusiones y recomendaciones de política

El programa FT dotado con 400 M€ para impulsar el desarrollo tecnológico en Galicia en el período 2007-2013 levantó unas altas expectativas de cara al desarrollo del Sistema Gallego de Innovación. La conclusión general que podemos extraer de la implementación del FT es que las realizaciones no han tenido el resultado esperado. Sin embargo, el estudio gráfico ha mostrado mejoras moderadas en los indicadores específicos de I+D+i (inversión en I, inversión en D y gasto en I+D) para las empresas participantes en Innterconecta, siendo corroborado el impacto positivo para las dos primeras variables por el análisis estadístico mediante PSM.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos del programa Innterconecta, podemos concluir que los resultados son igualmente modestos y desiguales:

- Uno de los objetivos recogidos en las convocatorias de Innterconecta era movilizar grandes proyectos de I+D. Las ayudas concedidas en el marco del programa Innterconecta en Galicia alcanzaron un importe medio subvencionado por proyecto próximo a 1 M€. El hecho de optar por proyectos que no tuvieran una gran dimensión, como sí aconteció en Andalucía (donde la cuantía de estos se situó alrededor de 5 M€), permitió la realización de un mayor número de actuaciones y mejoró el acceso a una parte de las pymes, pero tuvo como contrapartida la ausencia de proyectos de envergadura que pudiesen transformar de manera significativa la capacidad tecnológica en algún sector. A pesar de ser de una cuantía media modesta, tampoco puede afirmarse que facilitase la integración de las micropymes, que podrían ser relevantes en sectores emergentes y en la diversificación del tejido productivo.
- En cuanto al impacto microeconómico para las empresas participantes, podemos observar aparentemente en el estudio gráfico la mejor evolución de diferentes indicadores de I+D+i de las empresas en la segunda parte del período de programación, coincidiendo con la puesta en marcha de Innterconecta. A pesar de esta circunstancia, y de forma general, las mejoras en valores como el gasto en I+D entre 2007 y 2014 pudieron deberse, en parte, a situaciones contextuales o externas al programa analizado. Por otra parte, sí se detectó un cierto incremento del número de solicitudes de patentes en dos de los campos tecnológicos analizados.
- Un resultado que cabe valorar positivamente de los proyectos financiados es la colaboración entre diferentes tipos de agentes, fomentando los proyectos la cultura de colaboración entre grandes y pequeñas empresas, la Administración pública, o incluso universidades, organismos públicos de investigación y centros de innovación, que tuvieron que emplear las infraestructuras existentes.
- Un resultado que se puede calificar como claroscuro es el relativo a la movilización de las pymes. Las convocatorias Innterconecta permiten la participación de un número importante de pymes, pero el número total de empresas participantes (470) acaba siendo modesto. Además, los intereses de las pymes pudieron quedar supeditados a los de las grandes empresas, al ser estas las líderes de los proyectos en la mayor parte de los casos.
- Asimismo, en el análisis de las convocatorias, proyectos e indicadores no se detectó la existencia de resultados de internacionalización de la innovación en Innterconecta.

Por otra parte, por lo que respecta al impacto en la capacidad tecnológica de Galicia, resulta relevante constatar que, a pesar de priorizar grandes proyectos, no se observa un aumento de las capacidades tecnológicas plasmadas, por ejemplo, en la creación de departamentos o unidades tecnológicas empresariales ligadas a la participación de las empresas y organismos de investigación en el programa FEDER-Innterconecta. Tampoco se observa que alguna empresa foránea trasladara su domicilio, o sus unidades de I+D+i, a Galicia como consecuencia del programa.

Por tanto, a la vista de los resultados expuestos, cabe incidir en la necesidad de repensar tanto el diseño de este tipo de programas de fomento de la innovación, atendiendo a las características y necesidades específicas del tejido productivo del territorio, como también a su implementación y gestión. Efectivamente, la gestión centralizada del FT desde el CDTI posiblemente explica algunos de los pro-

blemas detectados en su ejecución tales como el retraso en el lanzamiento de las convocatorias, la dirección de las prioridades y la vocación de facilitar la participación en el liderazgo de los proyectos a las grandes empresas foráneas, particularmente madrileñas. En la línea de las posibles mejoras, deberían también ser incluidos en la planificación objetivos más específicos en los programas de innovación dirigidos a las empresas, de manera que se pudieran evaluar los efectos sobre el ecosistema innovador. Por último, para conseguir mayor eficacia y eficiencia en los resultados de las políticas de I+D+i, sería necesario promover y destinar mayores esfuerzos para su evaluación, de manera que esta se pudiera llevar a cabo en diferentes momentos, con profundidad y de manera independiente.

## Bibliografía

- Arbidane, I., y Tarasova, M. (2018). Assessment of EU Structural Funds' impact on business in Latvia. *Proceedings of the International Scientific Conference Society. Integration. Education. May 25-26*, vol. VI, 15-29. Rēzekne, Latvia: Rēzeknes Tehnoloģiju Akadēmija. DOI: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2018vol1.3404>
- Asheim, B., Grillitsch, M., y Trippel, M. (2019). Sistemas rexionais de innovación. Pasado, presente e futuro. *Revista Galega de Economía*, 28(2), 4-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.15304/rge.28.2.6190>
- Cancelo, J. R., Faiña, J. A., y López-Rodríguez, J. (2005). The effect of Structural Fund spending on the Galician region: An assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSFs. *Documento de traballo N° 224/2005*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS). Recuperado de: [http://www.gcd.udc.es/subido/catedra/desarrollo\\_regional/the\\_effect\\_of\\_structural\\_fund\\_spending\\_on\\_the\\_galician\\_region\\_assessment\\_of\\_the\\_19941999\\_and\\_20002006\\_galician\\_csfs\\_2005.pdf](http://www.gcd.udc.es/subido/catedra/desarrollo_regional/the_effect_of_structural_fund_spending_on_the_galician_region_assessment_of_the_19941999_and_20002006_galician_csfs_2005.pdf)
- Carboni, O. A. (2011). R&D subsidies and private R&D expenditures: Evidence from Italian manufacturing data. *International Review of Applied Economics*, 25(4), 419-439. DOI: <https://doi.org/10.1080/02692171.2010.529427>
- CDTI. (2013). *Fondo FEDER Innterconecta*. Madrid: CDTI. Recuperado de: <http://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=806&MN=2>
- Comisión Europea. (2006). Marco comunitario sobre ayudas estatales de investigación y desarrollo e innovación (2006/C 323/01). *Diario Oficial de la Unión Europea*, C323, de 30 de diciembre de 2006, 1-26. Luxemburgo, Luxemburgo: Comisión Europea. Recuperado de: <https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Legislacion/Marco%20comunitario%20so bre%20ayudas%20estatales%20I+D+i.pdf>
- Cooke, P. (2001). Sistemas de innovación regional: conceptos, análisis y tipología. En M. Gómez Uranga y M. Olazarán Rodríguez (Coords.), *Sistemas regionales de innovación* (pp. 73-92). Leioa (Bizkaia): Universidad del País Vasco, Servicio Editorial.
- Cooke, P. (2009). Origins of Regional Innovation Systems thinking and recent advances from analysis of green innovation. *EKONOMIAZ. Revista Vasca de Economía*, 70, 60-85. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/1f0f/5d956c86b491e783380ac6e9e9af69d974d9.pdf? ga=2.221258590.74612840.1594835511-1039157265.1589123812>
- Cooke, P. (2018). Transversality, resilience and innovation: A qualitative regional analysis. In T. Baycan y H. Pinto (Eds.), *Resilience, crisis & innovation dynamics* (pp. 130-149). DOI: <https://doi.org/10.4337/9781786432193>
- Czarnitzki, D., y Hussinger, K. (2017). Input and output additionality of R&D subsidies. *Journal of Applied Economics*, 50(12), 1324-1341. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1361010>
- Czarnitzki, D., y Lopes-Bento, C. (2014). Innovation subsidies: Does the Funding source matter for innovation intensity and performance? Empirical evidence from Germany. *Journal of Industry and Innovation*, 21(5), 380-409. DOI: <https://doi.org/10.1080/13662716.2014.973246>
- González, M., y Guntín, X. (2019). Evolución da política galega de innovación. De cero á Especialización Intelixente. *Revista Galega de Economía*, 28(2), 23-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.15304/rge.28.2.6154>
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., y Peters, B. (2006). Innovation and productivity across four European Countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4), 483-498. DOI: <http://doi.org/10.1093/oxrep/grj028>
- Hollanders, H., Es-Sadki, N., y Kanerva, M. (2016). *Regional Innovation Scoreboard 2016*. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of The European Union. Recuperado de: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/693eaaba-de16-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>
- Jurevičienė, D., y Pileckaitė, J. (2013). The impact of EU Structural Fund support and problems of its absorption. *Business, Management and Education*, 11(1), 1-18. DOI: <https://doi.org/10.3846/bme.2013.01>

- Liargovas, P., Petropoulos, S., Tzifakis, N., y Huliaras, A. (Eds.) (2015). *Beyond "absorption": The Impact of EU Structural Funds on Greece*. Sankt Augustin/Berlin, Germany: Konrad-Adenauer-Stiftung. Recuperado de: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=03cc85bb-4f7a-36f3-84ee-f12897eebd6e&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=03cc85bb-4f7a-36f3-84ee-f12897eebd6e&groupId=252038)
- Ministerio de Ciencia e Innovación. (2012). Orden ECC/1808/2012, de 18 de julio, por la que se modifica la Orden CIN/1729/2011, de 9 de junio, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones destinadas a fomentar la cooperación estable público-privada en investigación y desarrollo (I+D), en áreas de importancia estratégica para el desarrollo de la economía española (Programa FEDER-INNTERCONECTA). *Boletín Oficial del Estado*, 194, de 14 de agosto de 2012, 58315-58316. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2012/08/14/pdfs/BOE-A-2012-10858.pdf>
- Ministerio de Economía y Competitividad. (2013). Resolución de 30 de enero de 2013, del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, por la que se aprueba la convocatoria del año 2013 para la Comunidad Autónoma de Galicia del procedimiento de concesión de subvenciones destinadas a fomentar la cooperación estable público-privada en investigación y desarrollo (I+D), en áreas de importancia estratégica para el desarrollo de la economía española (Programa FEDER-INNTERCONECTA). *Boletín Oficial del Estado*, 46, de 22 de febrero de 2013, 15148-15160. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad. Recuperado de: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-2012](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-2012)
- Ministerio de Economía y Hacienda. (2011). *Programa Operativo I+D+i por y para el beneficio de las Empresas-Fondo Tecnológico 2007-2013. Versión julio 2011*. Madrid: Ministerio de Economía y Hacienda. Recuperado de: [https://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/DGFC/es-ES/ipr/fcp0713/p/pop/Documents/POFondoTecnologico\\_07\\_2011.pdf](https://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/DGFC/es-ES/ipr/fcp0713/p/pop/Documents/POFondoTecnologico_07_2011.pdf)
- Navarro, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *EKONOMIAZ. Revista Vasca de Economía*, 70, 25-59.
- Rodríguez-Pose A. (2000). Economic convergence and regional development strategies in Spain: The case of Galicia and Navarre. *EIB Papers* 5(1), 89-115.
- Rodrik, D. (2007). How to save globalization from his cheerleaders? *KSG Faculty Research Working Paper Series, RWP07-038*. Cambridge, MA: Harvard University, John F. Kennedy School of Government. Recuperado de: <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/how-to-save-globalization-from-cheerleaders.pdf>
- Terza, J. V., Basu, A., y Rathouz, P. J. (2008). Two-stage residual inclusion estimation: Addressing endogeneity in health econometric modeling. *Journal of Health Economics*, 27(3), 531-543. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2007.09.009>
- Sande, D., y Vence, X. (2019). Avaliación do impacto do Programa Fondo Tecnológico 2007-2013 de Galicia: resultados, concentración das axudas e fugas de recursos. *Revista Galega de Economía*, 28(3), 92-114. DOI: <https://doi.org/10.15304/rge.28.3.5926>
- Sande, D. (2020). *O estrangulamento tecnolóxico de Galiza. Análise das políticas europeas para innovación rexional durante a Gran Recesión*. Santiago de Compostela: Laiovento.
- Vence, X. (2007). *Crecimiento y políticas de innovación*. Madrid: Pirámide.
- Vence, X. (2010). Sistema Galego de Innovación e políticas de innovación: balance dunha década. *Revista Galega de Economía*, 19(extraordinario), 161-190. Recuperado de: [http://www.usc.es/econo/RGE/Vol19\\_ex/galego/art10g.pdf](http://www.usc.es/econo/RGE/Vol19_ex/galego/art10g.pdf)
- Vence, X., Guntín, X., y Rodil, O. (2000). Determinants of the uneven regional participations of firms in European technology programmes. The "low R&D trap". *European Planning Studies*, 8(1), 29-42. DOI: <https://doi.org/10.1080/096543100110910>
- Wooldridge, J. M. (2008). *Introductory econometrics: A modern approach*. 4th Edition. Mason, OH: South-Western Cengage Learning.