

CUADERNOS

CÁTEDRA DE
FINANCIACIÓN A LAS
PYME EN ESPAÑA

Crisis y brecha en inversión
innovadora por tamaño
empresarial

4

JULIO 2015

fundación



CÁTEDRA
FUNDACIÓN
ICO
PYME

Crisis y brecha en inversión innovadora por tamaño empresarial

Cátedra Fundación ICO de financiación a las PYMEs en España

Autores:

Fernando Merino de Lucas (fmerino@um.es)*
M^a Asunción Prats Albentosa (mprats@um.es)*
Federico Pablo Martí (federico.pablo@uah.es)**

(*) Universidad de Murcia
(**) IAES, Universidad de Alcalá

Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar el efecto de la crisis sobre la actividad innovadora de las empresas españolas atendiendo a su tamaño y sector. En concreto se contrasta si la crisis económica ha hecho que las empresas reduzcan su actividad innovadora y si es así si este efecto ha sido especialmente intenso entre las empresas de menor dimensión. Los resultados obtenidos indican que la crisis ha empeorado aún más la débil situación de partida del tejido empresarial español en términos de los principales indicadores internacionales de innovación y competitividad haciendo que entre 2008 y 2013 el gasto en I+D disminuyera un 36% y se perdiera el 54% de las empresas innovadoras.

El análisis econométrico de la evolución de los gastos en actividades de innovación de las empresas española en este periodo ha puesto de manifiesto que está positivamente correlacionada con la marcha de sus negocios. Esta correlación se debe fundamentalmente al comportamiento de las empresas pequeñas y medianas y es más importante cuando la variación es negativa. En general, se observa que los gastos en innovación de aquellas empresas que hacen mayoritariamente investigación fundamental han caído en mayor medida que los de las empresas que se centran en el desarrollo técnico. Finalmente, no parece haber patrones sistemáticos notables entre unos sectores y otros.

Palabras clave: empresa-PYMEs, innovación, resultados económicos, crisis.

Códigos JEL: F2 – G28 – L25

Abstract

The aim of this paper is to analyze the effect of the crisis on the innovative activity of Spanish companies according to their size and sector. In particular we test whether the economic crisis has made companies reduce their innovative activity and if so whether this effect was particularly strong among smaller companies. The results indicate that the crisis has further worsened the weak starting position of the Spanish business fabric in terms of the main indicators of innovation and international competitiveness. Between 2008 and 2013 the R & D decreased by 36% and the number of innovative enterprises dropped 54%.

The econometric analysis of the evolution of expenditures on innovation activities of Spanish companies in this period has shown that is positively correlated with the progress of their business. This correlation is mainly due to the behavior of small and medium enterprises and is more important when the change is negative. In general, it appears that spending on innovation companies that mostly do fundamental research have fallen further than companies that focus on technical development. Finally, Not appear to have a systematic patterns across sectors. Key words: company-SMEs, innovation, economic performance, crisis.

JEL Codes: F2 – G28 – L25

La Cátedra Fundación ICO sobre la financiación de la PYME en España nace en Septiembre de 2014, como resultado de un concurso público convocado por la Fundación ICO para el estudio y análisis de la financiación de las PYME en España desde una perspectiva académica. Está formada por investigadores de las Universidades de Alcalá y Murcia y difunde sus actividades en <http://www.fico-pyme.es> Pertenece también a la Cátedra la Fundación de Estudios Financieros, responsable de la difusión, comunicación y relaciones institucionales.

Miembros de la Cátedra:

Antonio García Tabuenca, Universidad de Alcalá. Director.

Fernando Crecente Romero, Universidad de Alcalá.

Alfredo Jiménez, Fundación de Estudios Financieros.

Fernando Merino de Lucas, Universidad de Murcia.

Federico Pablo Martí, Universidad de Alcalá.

María Asunción Prats Albentosa, Universidad de Murcia

The ICO Foundation Chair on the financing of SMEs in Spain is created on a basis of a public tender by Fundación ICO in order to promote economic research on the area of SMEs finances. The Chair is formed by researchers of the University of Alcalá and University of Murcia. Its activities can be seen at <http://www.fico-pyme.es> Also belongs to the Chair the Foundation for Financial Studies, responsible for the dissemination, communication and institutional relations with stakeholders.

Members of the Chair:

Antonio García Tabuenca, Universidad de Alcalá. Director.

Fernando Crecente Romero, Universidad de Alcalá.

Alfredo Jiménez, Fundación de Estudios Financieros.

Fernando Merino de Lucas, Universidad de Murcia.

Federico Pablo Martí, Universidad de Alcalá.

María Asunción Prats Albentosa, Universidad de Murcia

Contenido

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 4 |
| 2. Innovación y PYME | 5 |
| 2.1 Gasto en innovación tecnológica | 7 |
| 2.2 Empresa y gasto en actividades innovadoras | 11 |
| 2.3 La intensidad de innovación en las PYME española en el periodo 2008 a 2013 | 15 |
| 2.4 Cifra de negocios e innovación | 17 |
| <i>Mantenimiento de los gastos en innovación</i> | 19 |
| <i>Evolución de los gastos en innovación</i> | 21 |
| 3. Conclusiones | 25 |
| Bibliografía | 26 |

1. Introducción

La crisis financiera iniciada en 2008 supuso para muchos países entrar en una de las recesiones más virulentas en décadas. En una primera etapa, la rápida reducción del comercio y de los flujos financieros internacionales afectó gravemente a las economías desarrolladas para en una segunda contagiar, aunque en menor medida, también a las emergentes. En la actualidad la economía mundial se encuentra en un titubeante proceso de recuperación con una gran incertidumbre en cuanto a su solidez y al plazo que será necesario para alcanzar de nuevo los niveles de empleo y bienestar previos a la crisis (Banco Mundial, 2010).

Una de los aspectos que alimentan estas dudas es nuestro desconocimiento de cómo la crisis financiera ha podido afectar a las bases que sustentan el crecimiento a largo plazo de las economías.

En este sentido, la innovación es, sin duda, una de las cuestiones más relevantes (Grossman y Helpman, 1991; Aghion y Howitt, 1998). Como señala Paunov (2012), necesitamos mejorar nuestro conocimiento del efecto de la crisis en las actividades de innovación de las empresas si queremos tener una idea aproximada del tiempo que requerirá la recuperación y de cómo deben diseñarse las políticas económicas dirigidas a apoyar el proceso.

Existe cierto consenso en la idea de que la salida de la crisis, y en especial la reducción del desempleo, ha de basarse en la recuperación del tejido empresarial y, muy especialmente, de las PYME ya que estas constituyen la mayor parte de él. Sin embargo, una amplia evidencia internacional indica que la mayoría de las PYME apenas crecen y no son capaces de crear muchos puestos de trabajo (Storey, 1994; Cowling et al, 2004). Las PYME que tienen un verdadero impacto en el crecimiento de la economía son sólo el reducido grupo de las más innovadoras (Mason y Brown, 2013; Nightingale y Coad, 2014). Son así este reducido grupo de empresas dinámicas las que al mostrar mayores tasas de crecimiento y ser capaces de crear nuevos mercados, tienen más probabilidades de ayudar a la economía a salir de la crisis (Lee et al., 2015).

Esta fuerte influencia de las PYME innovadoras en la recuperación económica es la que hace que sea tan relevante estudiar el efecto que la crisis ha tenido sobre su capacidad innovadora. Si como consecuencia de la ralentización de la economía su actividad innovadora se ha visto frenada significativamente es posible que la salida de la crisis se alargue en el tiempo, especialmente si ha llegado a erosionar aspectos clave de su capacidad innovadora a largo plazo.

Los motivos principales por los que la crisis afecta negativamente a la innovación son dos. Por una parte, empeora las expectativas de las empresas sobre la evolución de la

demanda lo que ralentiza su inversión en I+D; por otra, aumenta las dificultades para la obtención de financiación externa, sobre todo en el caso de las pequeñas empresas.

Aunque la financiación externa es fundamental para todas las PYME, es particularmente importante en el caso de las innovadoras, ya que suelen carecer de los recursos internos necesarios para comercializar con éxito sus innovaciones (Beck y Demirgüç-Kunt, 2006; Schneider y Veugelers, 2010). Las dificultades para obtener financiación de las PYME innovadoras son especialmente graves porque suelen tener modelos de negocio de alto riesgo que resultan poco atractivos para los bancos (Freel, 2007; Schneider y Veugelers, 2010; Hutton y Lee, 2012; Mason, 2013; Mina et al, 2013). Adicionalmente, la actividad de este tipo de empresas suele estar basada en activos intangibles que resultan difíciles de valorar y que por lo tanto no resultan fáciles de utilizarlos como colateral para la consecución de los préstamos (Lee et al., 2015).

El objetivo del presente trabajo es analizar el efecto de la crisis sobre la actividad innovadora de las empresas españolas atendiendo a su tamaño y sector. En concreto se contrasta si la crisis económica ha hecho que las empresas reduzcan su actividad innovadora y si es así si este efecto ha sido especialmente intenso entre las empresas de menor dimensión.

Las implicaciones de política económica de estas cuestiones son importantes. En primer lugar, ponen de manifiesto que probablemente el regreso a las tasas de crecimiento anteriores a la crisis no será inmediata ya que las inversiones en I+D se han visto afectadas gravemente, lo que incide sobre la capacidad innovadora a largo plazo de las empresas, especialmente en un entorno internacional crecientemente competitivo. En segundo lugar, se produce un cambio en la estructura competitiva de las empresas en favor de las grandes empresas ya que éstas han sido capaces de soslayar en mayor medida que las pequeñas la reducción de su esfuerzo innovador. Este hecho parece haberse debido a que la crisis intensificó las restricciones financieras de las PYME innovadoras.

El trabajo se estructura en tres partes. Tras la presente introducción, en el epígrafe segundo se estudia el papel de la PYME en la actividad innovadora española. Finalmente en el tercero se muestran las principales conclusiones obtenidas.

2. Innovación y PYME

Hablar de innovación es hablar del gran reto de la economía española. La innovación tecnológica es el gran elemento dinamizador de la competitividad y el crecimiento económico (Molero, 2015). Indudablemente, las ganancias de competitividad deben proceder de tres vectores fundamentales: la inversión en investigación y desarrollo tecnológico (I+D), la potenciación de capital humano cualificado y la existencia de un sector empresarial capaz de

absorber el conocimiento y la tecnología generados en su entorno para desarrollar nuevos productos y servicios que puedan ser útiles a la colectividad (COTEC, 2014).

Pese a las ventajas que reporta la innovación, España no ocupa un lugar significativo en éste ámbito a nivel internacional. Haciendo uso de los principales indicadores de innovación y competitividad, presentamos en la Tabla 1 la posición en la que se encuentran diversas economías, en 2013 y 2014, en dichos ranking. Como se puede observar, el lugar que ocupa España en todos los índices agregados es bastante modesto y, además, se ha ido deteriorando desde el inicio de la crisis poniéndose de manifiesto la pérdida de su capacidad competitiva e innovadora.

Cuadro 1. Posición en los principales índices internacionales de innovación y competitividad (2013 y 2014)

| PAÍS | Índice sintético de innovación <i>Comisión Europea</i> | | Índice de Competitividad Global <i>World Economic Forum</i> | | Índice Global de Competitividad <i>Institute for Management Development de Lausana</i> | | Índice Global de Innovación <i>Cornell University, WIPO and INSEAD</i> | |
|-------------|---|------|--|------|---|------|---|------|
| | UE-28 y estados asociados | | 148 países en 2013 y 144 en 2014 | | 60 países | | 142 países en 2013 y 143 en 2014 | |
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| España | 20 | 22 | 35 | 35 | 45 | 39 | 26 | 27 |
| Suiza | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| EE.UU | - | | 5 | 3 | 1 | 1 | 5 | 6 |
| Reino Unido | 9 | 8 | 10 | 9 | 18 | 16 | 3 | 2 |
| Francia | 13 | 12 | 23 | 23 | 28 | 27 | 20 | 22 |
| Alemania | 4 | 5 | 4 | 5 | 9 | 6 | 15 | 13 |
| Japón | - | - | 9 | 6 | 24 | 21 | 22 | 21 |

Comisión Europea (2014, 2015), World Economic Forum (2014, 2015), IMD (2014, 2015), Cornell University et al. (2014, 2015)

La posición de España en estos ranking ya avanza el papel que la innovación empresarial representa: las empresas españolas se encuentran en niveles relativamente bajos tanto en esfuerzo en I+D, como en nivel de innovación. Algunas de las posibles causas que se encuentran tras esta realidad en España son, entre otras, (COTEC, 2012):

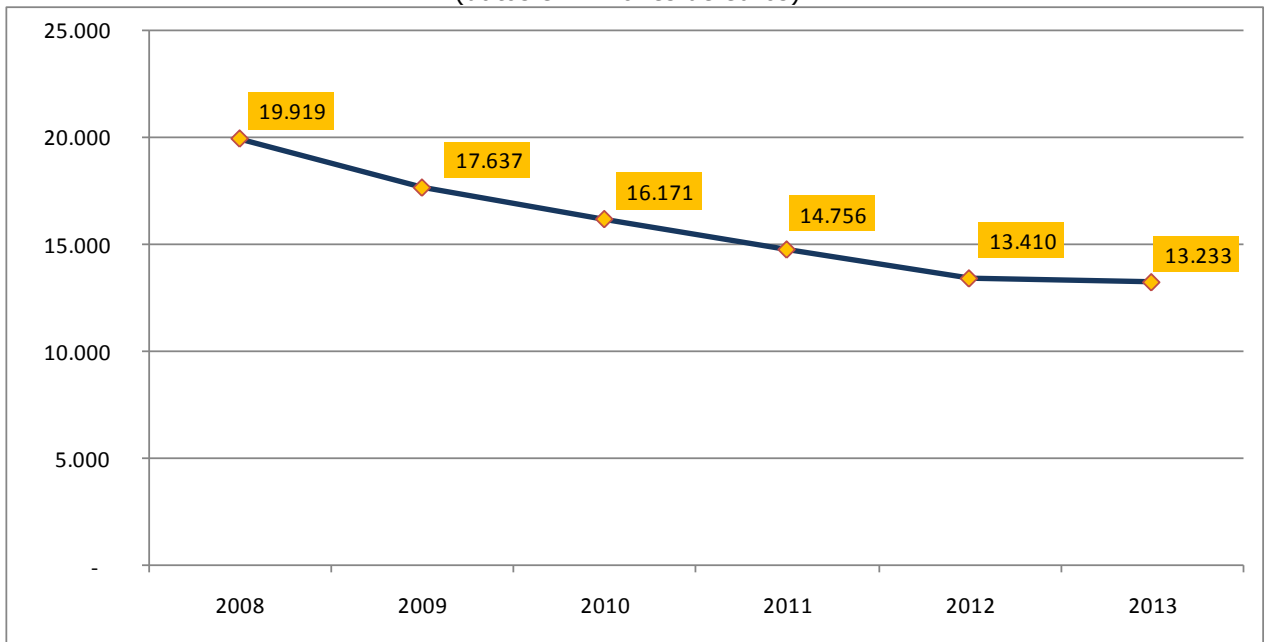
- Una estructura empresarial concentrada en sectores de media y baja tecnología
- Una baja rentabilidad de la innovación que desalienta nuevas inversiones en este ámbito.
- La falta de personal cualificado
- La mala gestión de la innovación empresarial
- Una escasa colaboración entre los agentes científicos del sistema y las empresas, etc.

Invertir en innovación conlleva que la empresa pueda anticiparse a la demanda y consolidar su posición en el mercado (Evangelista y Vezzani, 2010, Van Auken et al., 2008, Gunday et al., 2011, etc.). Esto implica reconocer que existe una relación de causalidad entre el esfuerzo en innovación y la capacidad de adaptación de la oferta a las demandas de los clientes que va a permitir tanto la entrada en mercados nuevos como ganancias de cuota en los mercados en los que la empresa ejerza su actividad. Además, la inversión en innovación redundante positivamente tanto en la organización de la empresa, como en la forma de producir y gestionarla, coadyuvando al mantenimiento de sus ventajas competitivas en el mercado a lo largo del tiempo.

2.1 Gasto en innovación tecnológica

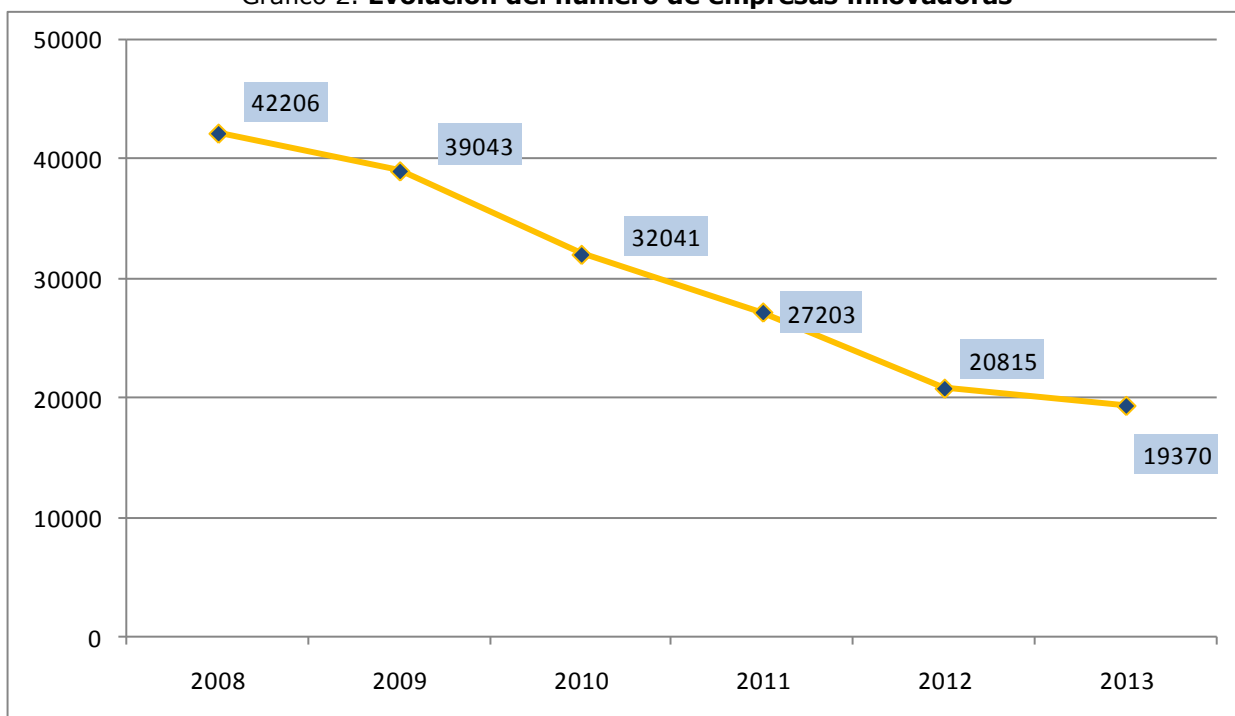
La evolución del gasto en innovación tecnológica en España se ha visto afectado por la crisis económica (Gráfico 1). De hecho según datos del INE en el período 2008 a 2013, no ha dejado de disminuir, hasta alcanzar el mínimo de 13.233 millones de euros en el último año. La pérdida en gasto en I+D en estos años, ha sido del 35,56%.

Gráfico 1. **Evolución del gasto en innovación tecnológica**
(datos en millones de euros)



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

Gráfico 2. **Evolución del número de empresas innovadoras**

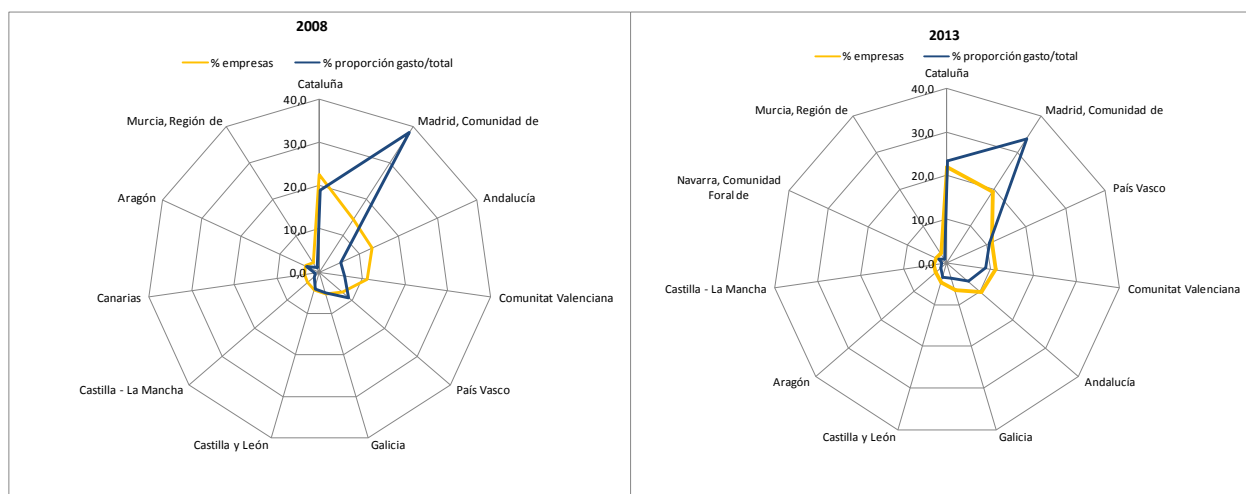


Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

La evolución del número de empresas innovadoras en España, que aparece en el Gráfico 2, refleja el impacto de la crisis de una forma contundente: se han perdido 22.836 empresas innovadoras en el período 2008 a 2013, lo que representa una tasa de variación negativa del 54%.

Por Comunidades Autónomas (Gráfico 3), en 2008 la mayor inversión en actividades innovadoras fue implementada por la Comunidad de Madrid (38,5% del gasto total nacional), Cataluña (19%) y País Vasco (9%), pese a que el mayor número de empresas estuviera en Cataluña (22,6%), seguida de la Comunidad de Madrid (14,4%), Andalucía (13,4%), Comunidad Valenciana (11,3%) y el País Vasco (7,2%). En 2013 de las tres CC.AA. más importantes por esfuerzo innovador, tanto Cataluña (23,4%) como el País Vasco (10,8%) aumentan su proporción de gasto en el total nacional, mientras que la proporción de empresas aumentó en la Comunidad de Madrid (19,2%) y en el País Vasco (11,3%).

Gráfico 3. Número de empresas y gasto en actividades innovadoras por CC.AA. en 2008 y 2013 (porcentajes)

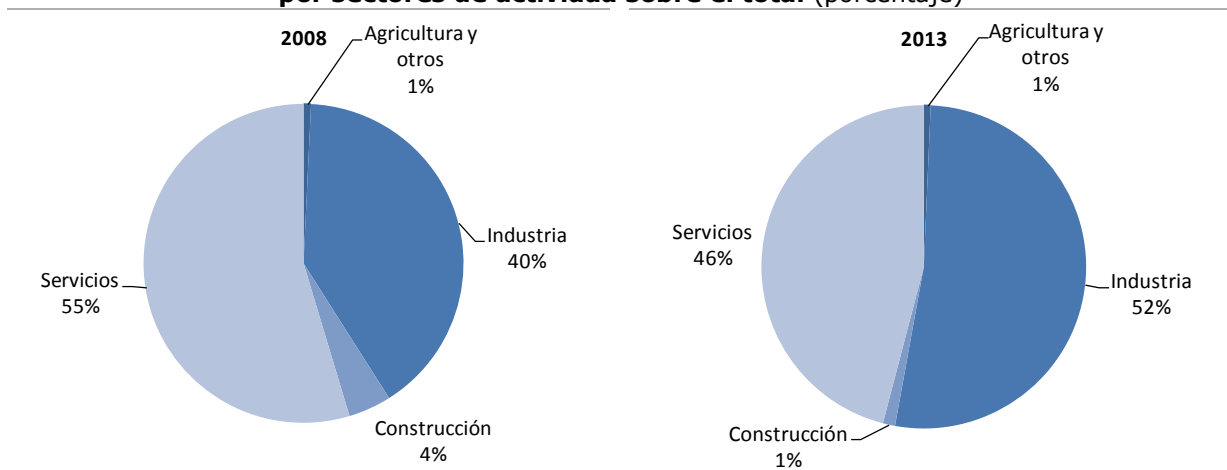


Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*.

Nota: Una empresa puede realizar actividades innovadoras en más de una comunidad o ciudad autónoma

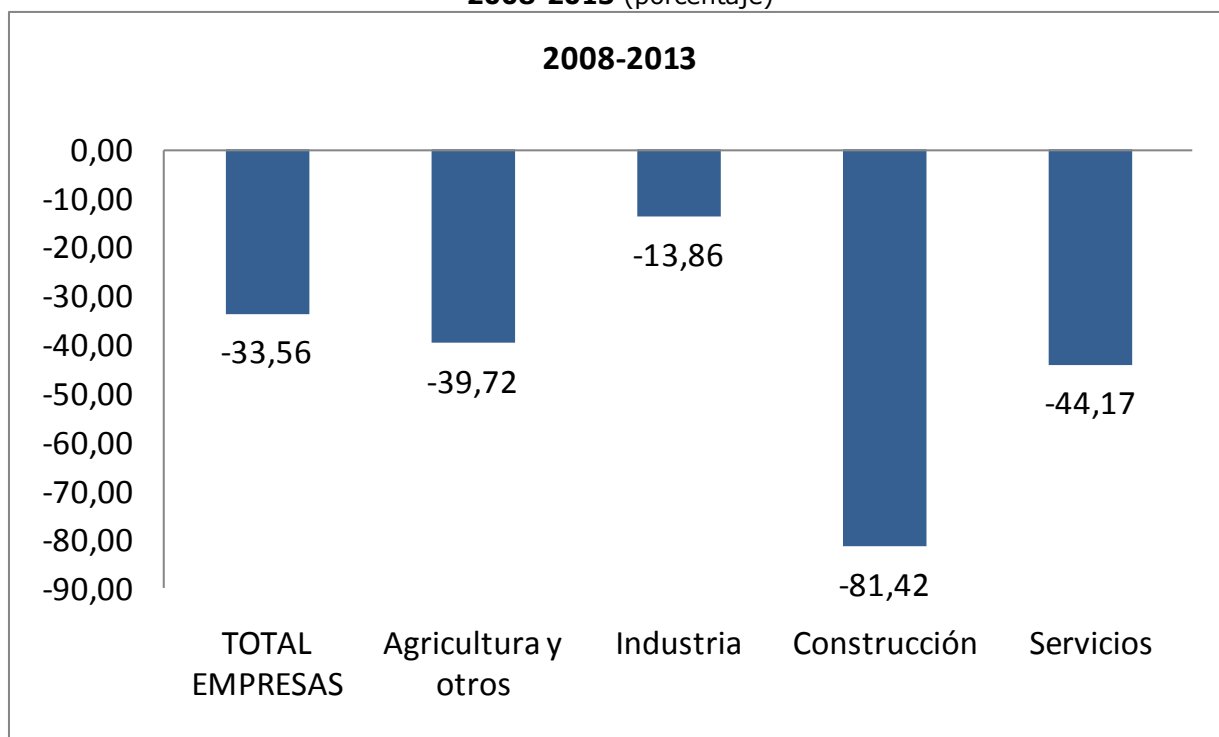
Por sectores de actividad, tanto el sector servicios como el sector de la construcción pierden peso en 2013 respecto a 2008 en el total de gasto de innovación tecnológica (Gráfico 4). Si observamos la tasa de variación de su gasto nominal en I+D en el período (Gráfico 5) podemos comprobar la enorme afectación al gasto en el sector de la construcción, seguido del sector servicios.

Gráfico 4. Proporción de gasto en innovación tecnológica por sectores de actividad sobre el total (porcentaje)



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*.

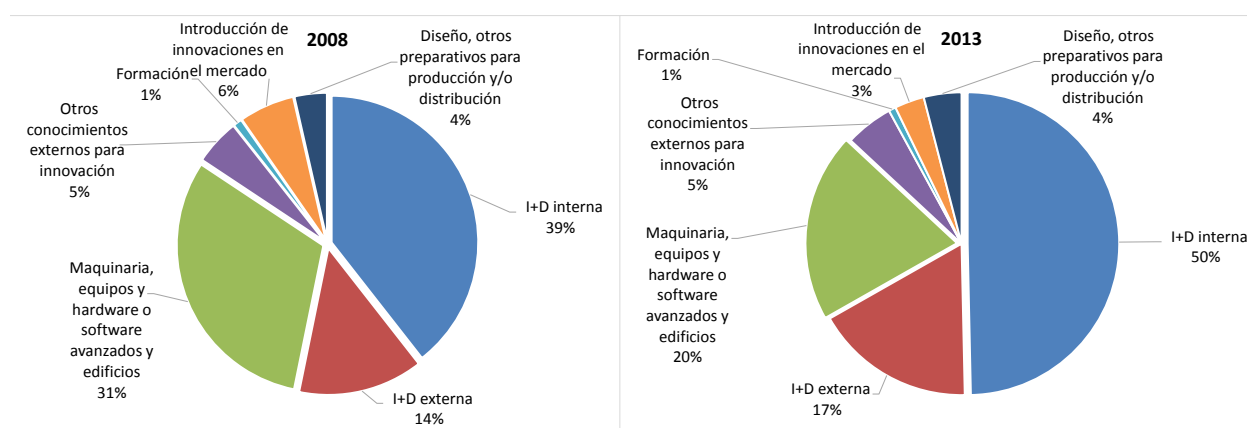
Gráfico 5: **Tasa variación del gasto en innovación tecnológica por sectores 2008-2013** (porcentaje)



Fuente: INE, Encuesta sobre innovación en las empresas.

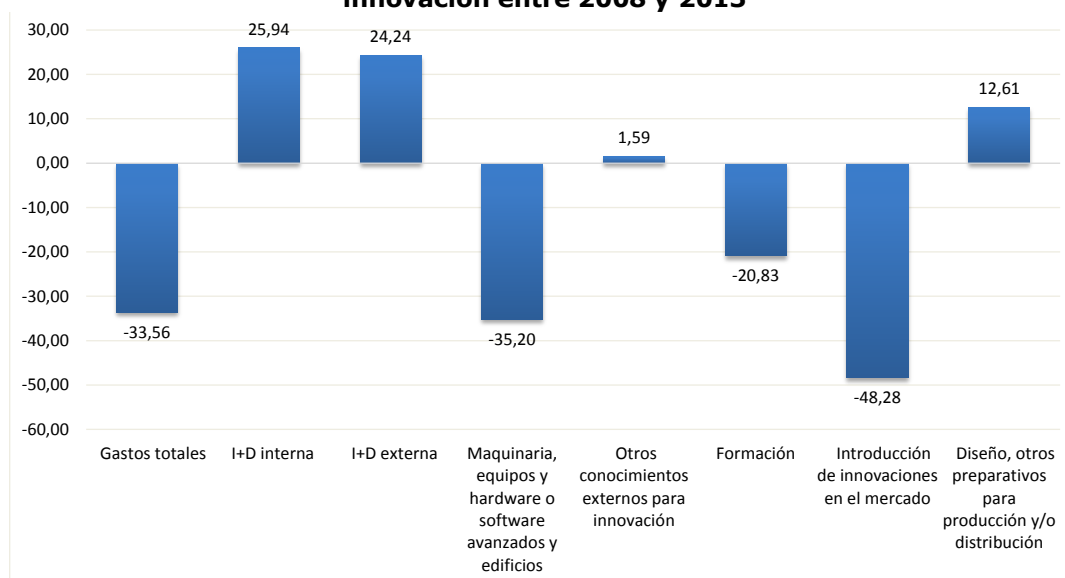
Por actividades de innovación destaca en 2013 la pérdida de peso de la inversión en introducción de innovaciones en el mercado y en maquinaria y equipos frente a una mayor relevancia de la I+D interna y externa, aunque esta última en menor medida (Gráfico 6). Si observamos la tasa de variación por actividades de innovación entre 2008 y 2013 (Gráfico 7) podemos comprobar la importancia porcentual de estos cambios.

Gráfico 6. **Distribución del gasto en innovación tecnológica por actividades de innovación en 2008 y 2013**



Fuente: INE, Encuesta sobre innovación en las empresas.

Gráfico 7. Tasa de variación del gasto en innovación tecnológica por actividades de innovación entre 2008 y 2013

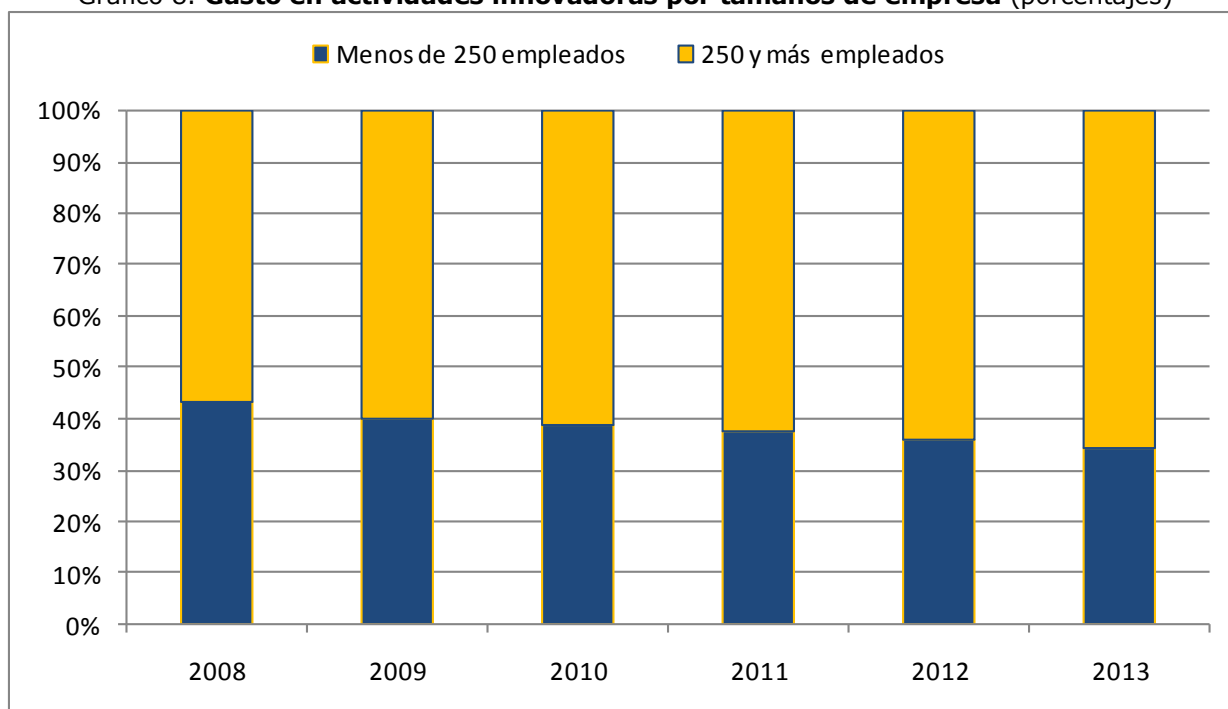


Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*.

2.2 Empresa y gasto en actividades innovadoras

La proporción del gasto en actividades innovadoras por tamaño de empresa (Gráfico 8) muestra que la mayoría de estos gastos los realizan las empresas más grandes (250 y más empleados). Además, se pone de relieve que a lo largo del período su proporción de gasto sobre el total ha aumentado. En todo caso hay que señalar que la parte de los gastos en innovación que en España realizan las PYME es muy importante y que dada la situación a la que se ha llegado tras la crisis parece que hay un margen de recuperación.

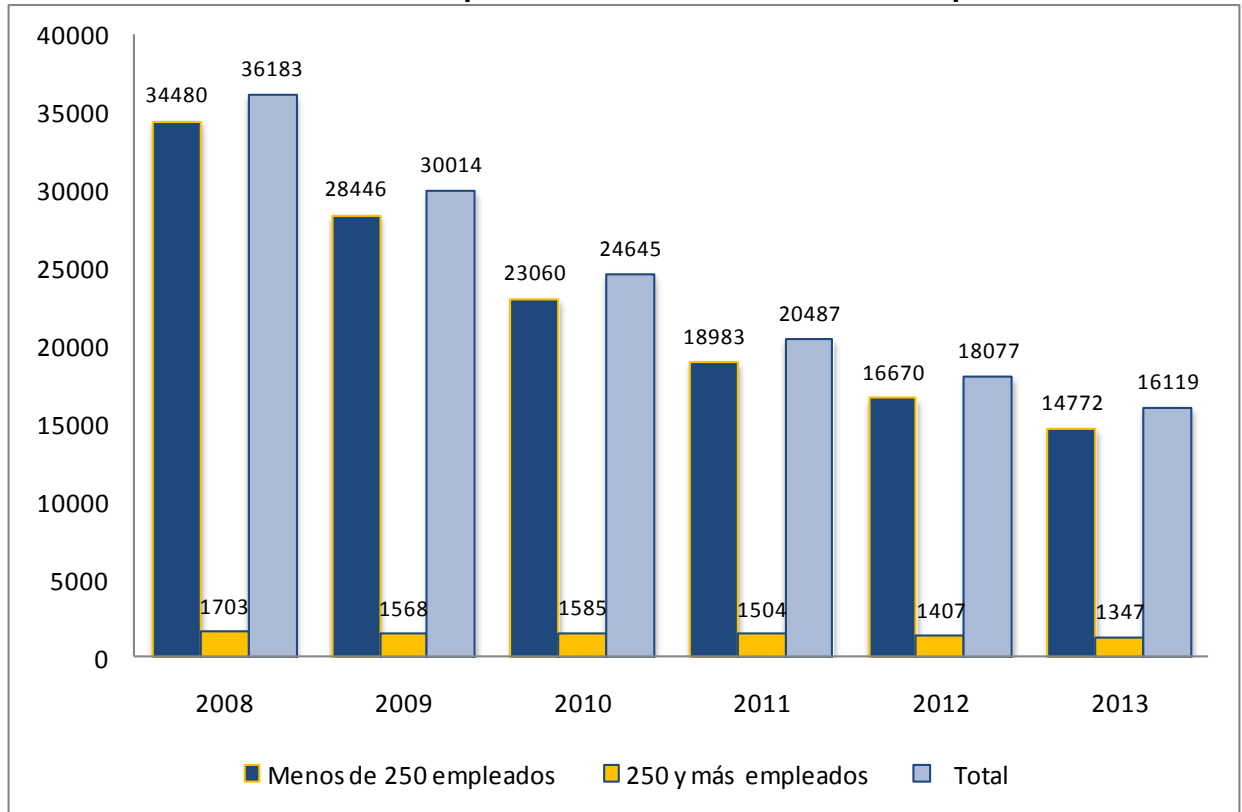
Gráfico 8. **Gasto en actividades innovadoras por tamaños de empresa** (porcentajes)



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

Sin embargo, este mayor porcentaje de gasto en actividades innovadoras contrasta tanto con el menor número de empresas de tamaño grande con actividades innovadoras frente al grupo de las PYME (Gráfico 9) como con el efecto final de la crisis sobre unas y otras empresas.

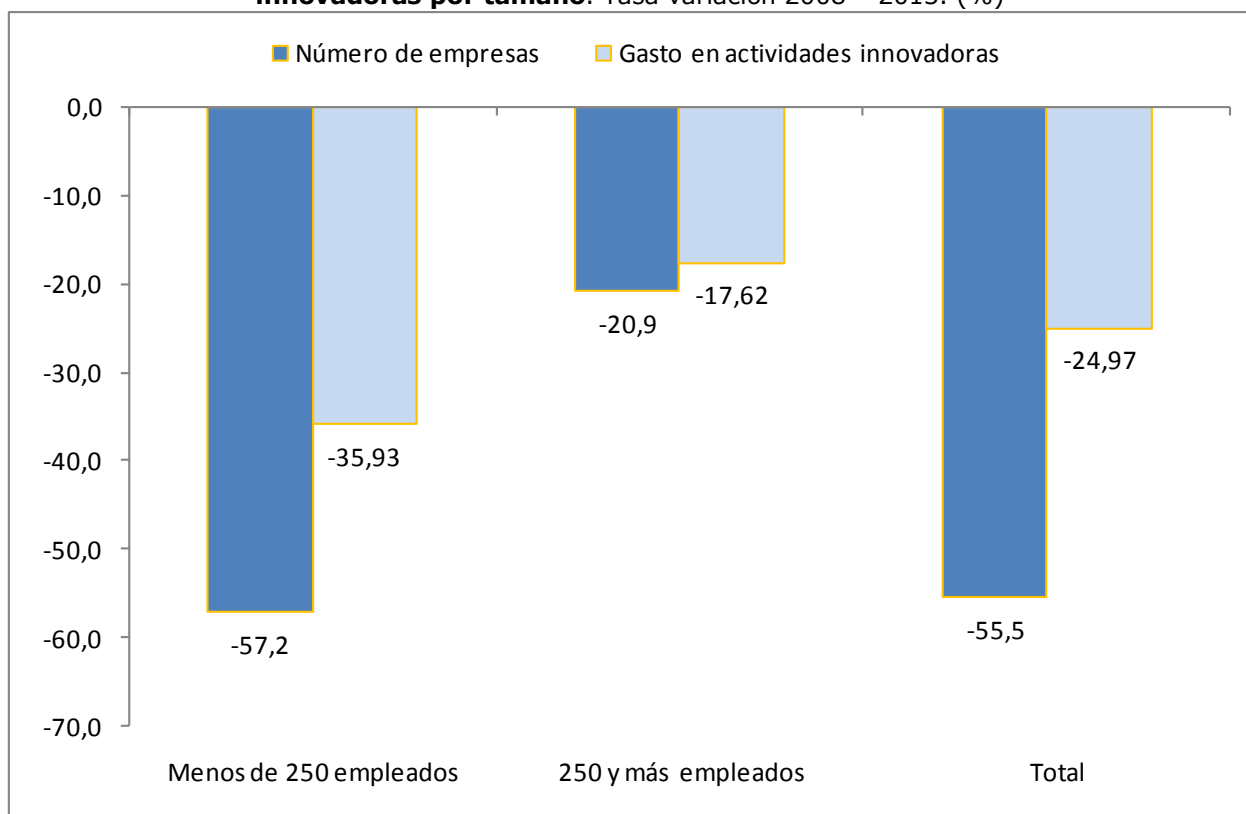
Gráfico 9. **Número de empresas con actividades innovadoras por tamaño**



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

La fase de crisis ha supuesto una importante reducción tanto en el número de empresas innovadoras como en la intensidad de dichos gastos, si bien estos efectos han sido más intensos en el conjunto de las PYME. En el periodo 2008 a 2013, las PYME han disminuido el 36% de los gastos en actividades innovadoras y han perdido el 57% de las empresas, frente al 21% y el 18% respectivamente de las empresas de mayor tamaño (Gráfico 10).

Gráfico 10. **Número de empresas con actividades innovadoras y gasto en actividades innovadoras por tamaño.** Tasa variación 2008 – 2013. (%)



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

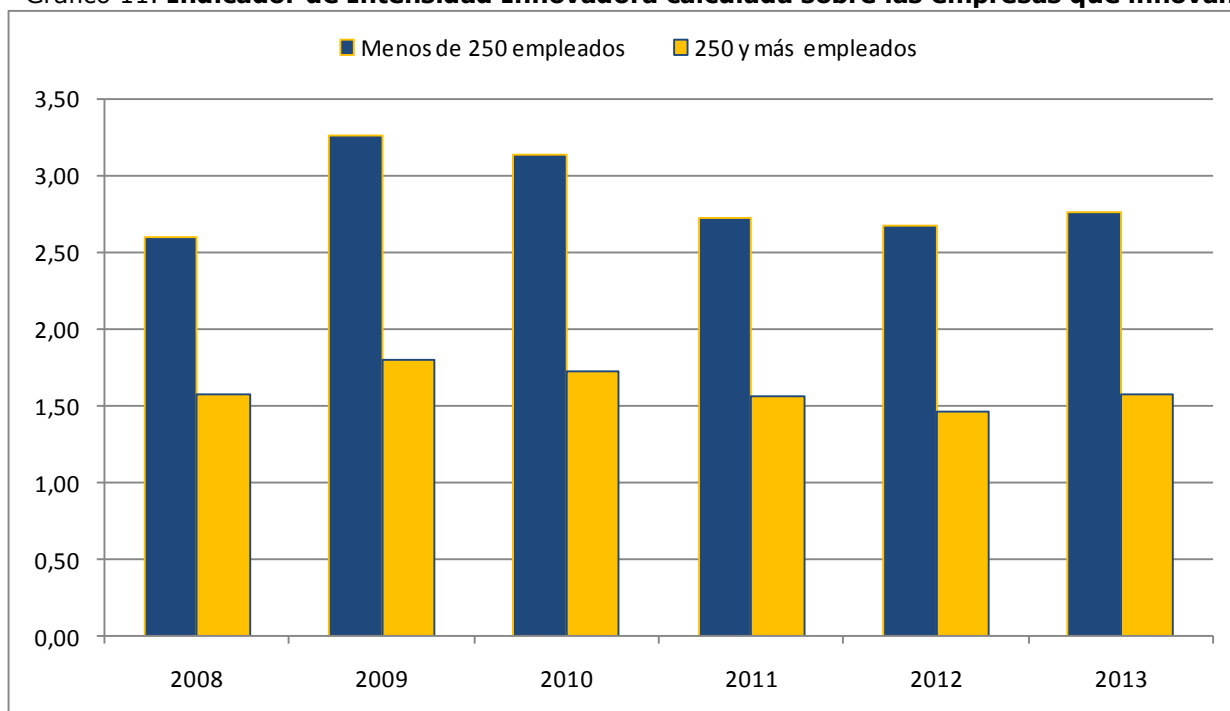
Como es bien conocido (Laforet, 2008) el tamaño de la empresa y su intensidad innovadora son variables relacionadas. Desde un marco conceptual, la existencia de costes fijos en la actividad innovadora justifica que sólo las empresas más grandes acometerán procesos de innovación ya que podrán dividir estos costes entre un mayor volumen de producción. Pero, además, la literatura ha detectado otros factores que pueden reforzar dicha relación. Por un lado, la existencia de límites al crecimiento o de restricciones financieras, institucionales, culturales, organizativas, que impidan a las empresas crecer, frenan que las empresas de menor tamaño se impliquen en igual medida que las grandes en proyectos de innovación. Por otro lado, en la medida en que las actividades de innovación suponen un riesgo, las empresas más pequeñas están menos preparadas para cubrirse del mismo en la medida en que no pueden desarrollar un amplio y diverso conjunto de actividades para minimizar dicho riesgo manteniendo su tamaño. Por último, dadas las dificultades de garantizar plenamente los derechos de propiedad sobre los resultados, finales o intermedios, de un proceso de innovación, la posibilidad de comercializarlos a terceras empresas no siempre es viable. Por todo ello, se ha constatado que las empresas más grandes son las que en mayor medida realizan actividades de innovación. De una forma descriptiva en los gráficos se ve dicha relación, también en el caso español en lo que se refiere al margen extensivo

(porcentaje de empresas que innovan) como al intensivo (intensidad del esfuerzo en actividades de innovación).

2.3 La intensidad de innovación en las PYME española en el periodo 2008 a 2013

La intensidad de innovación mide el comportamiento de los gastos en actividades innovadoras en relación a la cifra de negocio (Gastos en actividades innovadoras/Cifra de negocios x100).

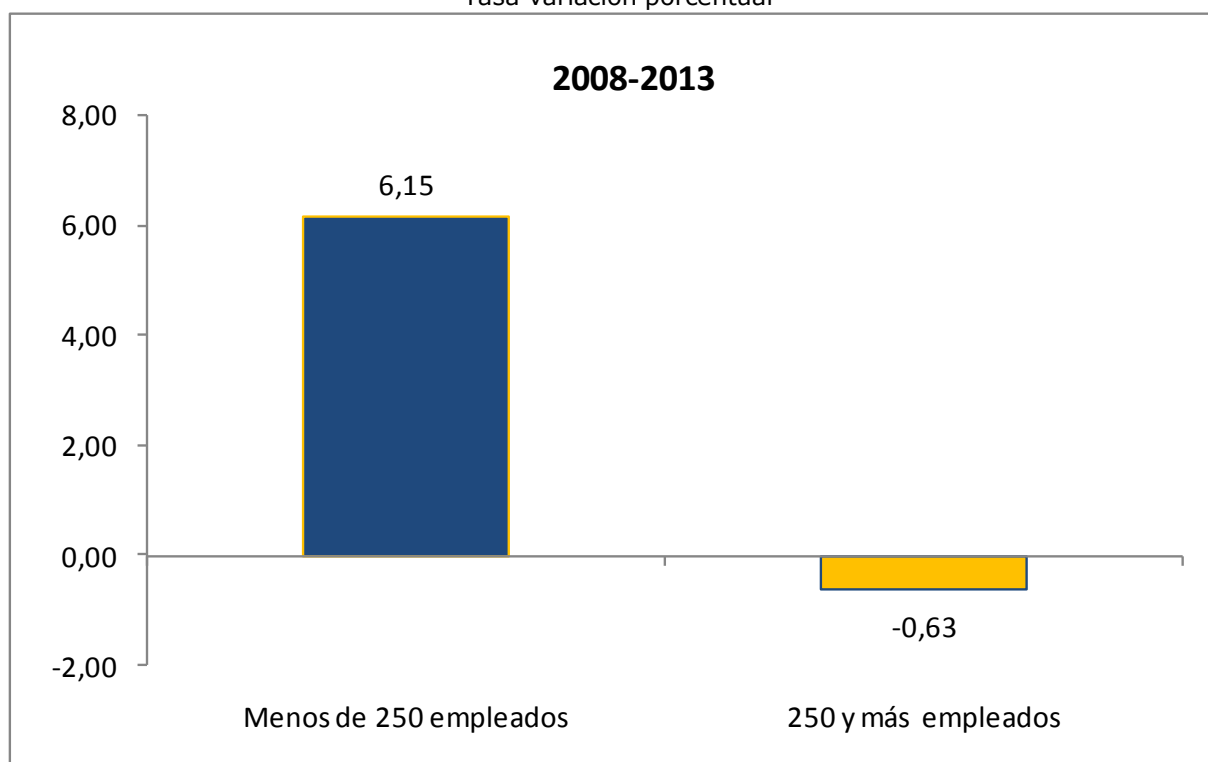
Gráfico 11. **Indicador de Intensidad Innovadora calculada sobre las empresas que innovan**



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

Este indicador revela que las PYME que realizan actividades de innovación han tenido siempre una intensidad innovadora superior a la de las empresas de más de 250 trabajadores, entre 2008 y 2013 (Gráfico 11). Este indicador representó el 2,76% de la cifra de negocios de las PYME y solo el 1,57% de las empresas de 250 o más trabajadores. Es decir que el porcentaje de gasto sobre la cifra de negocio es mayor en las PYME, al igual que señalan otras fuentes estadísticas. Si consideramos la tasa de variación del periodo por tamaños de empresa (Gráfico 12) se observa el contundente esfuerzo del conjunto de las PYME (6,15%) a lo largo de estos años frente al -0,63% de las empresas más grandes.

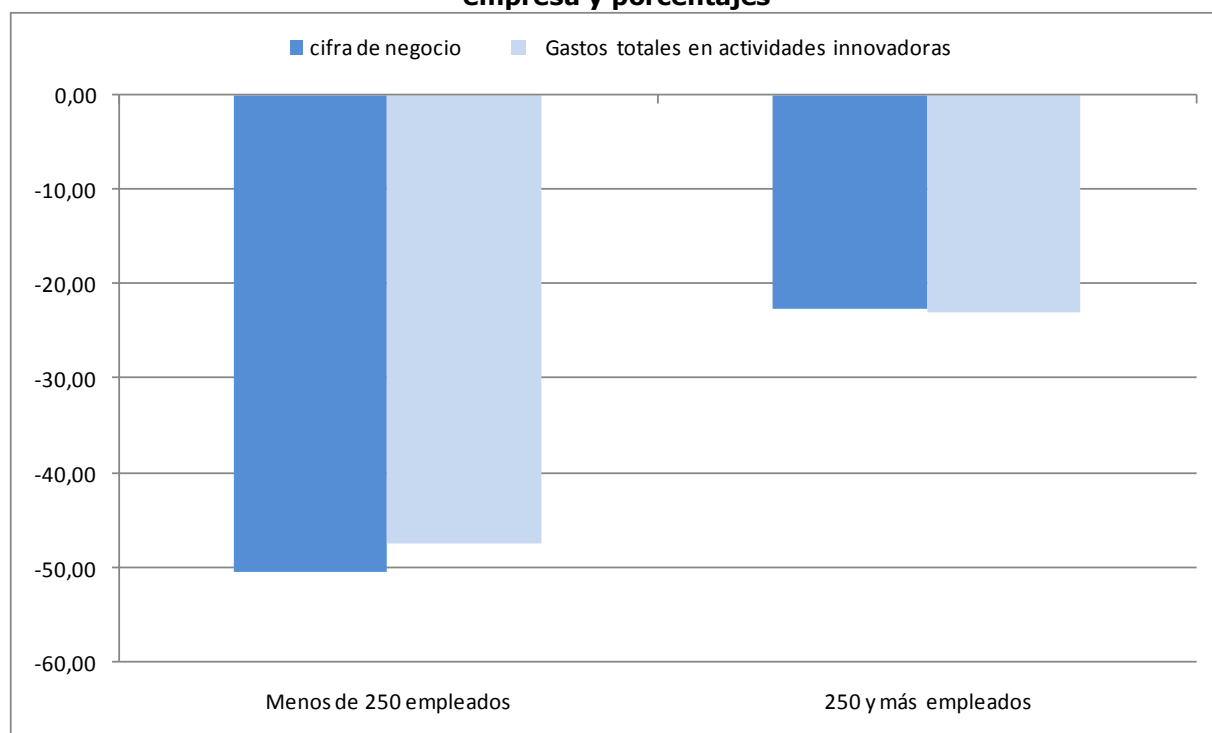
Grafico 12. **Intensidad de innovación por tamaños de empresa en el periodo.**
Tasa variación porcentual



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

Si observamos por separado las cifras de negocio y gastos en actividades innovadoras podemos observar el diferente perfil de las PYME y de las empresas de mayor tamaño a lo largo de la crisis (Gráfico 13). Evidentemente el impacto de la crisis ha sido superior en las PYME en ambas variables, pero lo que ha de llamar la atención es que la variación de los gastos de innovación ha sido menor que la de la cifra de negocios de las PYME y sin embargo esto no ha ocurrido en las empresas grandes

Grafico 13. **Cifra de negocio y gastos totales en actividades innovadoras por tamaños de empresa y porcentajes**



Fuente: INE, *Encuesta sobre innovación en las empresas*

2.4 Cifra de negocios e innovación

Con el fin de profundizar en la relación entre la evolución de la cifra de negocios de las empresas y sus actividades de innovación, se ha procedido a realizar un análisis econométrico que permita analizar dicha relación. Para ello se ha utilizado la base de datos PITEC con los datos individuales de las empresas que ha proporcionado el INE. Como es conocido, los valores de algunas de las variables están sometidas a un proceso de simulación con el fin de preservar el anonimato de las empresas participantes en el panel, si bien como han señalado otros trabajos, ello no suele introducir sesgos en los modelos de regresión.

El análisis se ha realizado para el total del periodo 2008-2012. Se ha optado por un análisis global del periodo porque así se evitan variaciones anuales que no reflejan un cambio en la estrategia de innovación o una evolución puntual anómala en las ventas de un año a otro. La elección de estos años responde a que 2008 fue el primer año completo en la fase de crisis que se inició en el otoño de 2007 con la crisis financiera en EEUU, y 2012 es el último año para el que los microdatos están disponibles en la base PITEC.

La estrategia de análisis ha sido doble: **En primer lugar se analiza la continuidad en la actividad innovadora** (cuatro años después) para aquellas empresas que en 2008 innovaban, lo que lleva a la estimación de un modelo de elección discreta sobre si las empresas que realizaban gastos en innovación en 2008 continúan realizándolos en 2012. Para

ello se han estimado distintos modelos Probit en función de las medidas de gastos en innovación. En segundo lugar, se analiza la evolución de los gastos en innovación para aquellas empresas que realizaban innovaciones en 2008 con el fin de determinar **en qué medida estos gastos se han visto afectados por la situación a la que se enfrentan las empresas**. En este caso, el modelo a estimar pone en relación la variación porcentual en los gastos en innovación con la variación porcentual en la cifra de negocios del periodo 2008-2012.

La base de datos PITEC proporciona diferentes medidas de gastos en actividades de innovación, lo que permite llevar a cabo un análisis más extenso. En concreto se consideran:

- Gastos totales en innovación
- Gastos internos en innovación
- Gastos externos en innovación

Otra medida que permite conocer la evolución de la actividad innovadora de las empresas en este periodo es el empleo en actividades de innovación, información que también está disponible en PITEC. Con el fin de complementar el análisis a partir de las tres medidas de gasto, se incluye también en la regresión de los modelos lineales la evolución porcentual del empleo en actividades de innovación.

Además de la variable explicativa fundamental que es la variación porcentual de la cifra de negocios, se ha incluido un conjunto de variables ficticias que recogen si la modalidad principal de la actividad innovadora de la empresa es la Investigación Fundamental, la Investigación aplicada o el Desarrollo técnico. Para determinar esta característica se ha partido de la orientación que la propia empresa señala de sus gastos totales de innovación en 2008. En el caso de alguna empresa que señala que destina el mismo importe a más de una de las orientaciones de la innovación se ha puesto el valor uno a las variables ficticias correspondientes, motivo por el cual no se trata de un conjunto de alternativas. Además, se ha incluido un conjunto de nueve variables ficticias sectoriales, distinguiendo en el caso del sector manufacturero tres subsectores de alta/media/baja tecnología según la clasificación que utiliza el INE a partir de la categorización establecida por la OCDE. Finalmente, se ha incluido un conjunto de cinco variables ficticias que recogen el tamaño de la empresa medido por el número de trabajadores (<10/10-50/51-150/151-250/>250).

La estimación se ha realizado para todas las empresas que forman la muestra (con las lógicas exclusiones de aquellos casos de empresas en las que se produce una 'incidencia' del tipo de participar en fusiones, escisiones, etc.) y segmentándola en función del tamaño y de la evolución de las ventas. La primera segmentación distingue las empresas pequeñas y medianas (aquellas con menos de 250 trabajadores) y las grandes para detectar si, al margen de las *dummies* que recogen los tramos de tamaño (o cualquier otra modelización que se

pueda hacer) la relación es diferente dentro de cada grupo de tamaño. La segunda segmentación hace referencia a la evolución de la cifra de negocio, distinguiéndose las empresas que en estos años han sufrido una reducción de las que la han aumentado. La estabilidad de precios que ha caracterizado este periodo permite inferir que la variación real de la cifra de negocios no distará de la que se pueda obtener a partir de los valores en términos nominales de la misma. La separación en estas dos submuestras permitirá poner de relieve un hecho constatado en otras estrategias empresariales que pone de relieve que el comportamiento no es simétrico al alza y a la baja no es simétrico con respecto al alza.

Mantenimiento de los gastos en innovación

La tabla 2 recoge los resultados de estimar los modelos *probit* para las submuestras planteadas sobre si las empresas que realizaban gastos en innovación en 2008 continúan realizándolos en 2012.

Cuadro 2. Probit sobre la probabilidad de hacer gastos en innovación en 2012 entre las que lo hacían en 2008

| | Todas | =<250 trab. | >250 trab. | Var. vta.<0 | Var. vta.>0 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Var. Ventas | 0.00395*** (6.322) | 0.00411*** (6.175) | 0.00337 (1.817) | 0.00501* (2.450) | 0.00229* (2.205) |
| Inv. Fund. | 0.0980 (0.666) | 0.146 (0.932) | -0.362 (-0.808) | 0.0610 (0.306) | 0.165 (0.654) |
| Inv. Apli. | 0.701*** (12.67) | 0.694*** (11.27) | 0.621*** (4.713) | 0.742*** (9.569) | 0.649*** (6.702) |
| Des. Tecn. | 0.610*** (11.61) | 0.586*** (9.885) | 0.628*** (5.290) | 0.635*** (8.800) | 0.579*** (6.143) |
| Primario | -0.391* (-2.526) | -0.434** (-2.669) | 0.111 (0.187) | -0.425* (-1.982) | -0.345 (-1.463) |
| Manuf Baja Tec | -0.277*** (-4.645) | -0.300*** (-4.674) | -0.263 (-1.543) | -0.274*** (-3.681) | -0.277** (-2.847) |
| Manuf Alta Tec | 0.402** (3.237) | 0.372** (2.821) | 0.666 (1.553) | 0.398* (2.493) | 0.399* (2.149) |
| Construc. | -0.249 (-1.465) | -0.415* (-2.054) | -0.0279 (-0.0787) | -0.275 (-1.462) | -0.153 (-0.451) |
| Com. & Transp. | -0.471*** (-5.191) | -0.314** (-2.874) | -0.909*** (-4.775) | -0.519*** (-4.399) | -0.387** (-2.586) |
| Hostelería | -0.979** (-2.804) | -0.649 (-1.118) | -1.301** (-2.875) | -1.613** (-2.935) | -0.304 (-0.538) |
| Serv. Emp | 0.0148 (0.225) | 0.102 (1.423) | -0.451* (-2.554) | 0.0138 (0.166) | 0.0248 (0.231) |
| Serv. Pers | -0.475*** (-3.891) | -0.275 (-1.792) | -0.914*** (-3.983) | -0.452* (-2.386) | -0.485** (-2.782) |
| <10 trab. | -0.879*** (-9.247) | -0.861*** (-7.789) | | -1.016*** (-7.932) | -0.637*** (-4.329) |
| 10- 50 trab. | -0.559*** (-8.696) | -0.504*** (-6.035) | | -0.635*** (-7.642) | -0.422*** (-4.263) |
| 51-150 trab. | -0.264*** (-3.646) | -0.196* (-2.186) | | -0.333*** (-3.578) | -0.154 (-1.386) |
| 151-250 trab. | -0.0586 (-0.633) | 0 (.) | | -0.163 (-1.414) | 0.121 (0.771) |
| Constante | 0.682*** (9.005) | 0.617*** (6.448) | 0.892*** (5.569) | 0.743*** (7.098) | 0.659*** (5.197) |
| Nº de obs. | 4205 | 3307 | 898 | 2415 | 1790 |
| chi ² | 465.3 | 352.4 | 123.9 | 244.0 | 128.0 |

t-ratios entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Como se puede ver en estos resultados, la variación de la cifra de negocios tiene un valor explicativo positivo y significativo de la situación en 2015, es decir la probabilidad de continuar realizando actividades de innovación en 2012 entre aquellas empresas que las hacían al principio de la crisis está condicionada por la evolución de la cifra de negocios, una vez descontados el resto de efectos. Además, los coeficientes negativos y estadísticamente significativos de las variables ficticias de tamaño (nótese que la variable omitida es la que hace referencia al tramo de tamaño de las empresas grandes) señalan que cuanto menor es el tamaño de las empresas mayor es la probabilidad que hayan dejado de hacer gastos en innovación en este periodo aquellas empresas que han visto reducir sus ventas. Con respecto al tipo de innovación que realizaban, la probabilidad de que hayan dejado de hacerlos es mayor en el caso del desarrollo tecnológico que en el de la investigación fundamental o aplicada, si bien la significatividad estadística es menor.

Un resultado interesante surge cuando se realiza este mismo análisis para las distintas submuestras. La significatividad de la variación de la cifra de negocios como explicativa de la continuidad de la actividad innovadora sólo aparece entre las empresas pequeñas y medianas pero no en las grandes, es decir son las PYME las que están acomodando su actividad innovadora a la marcha de su negocio y no las grandes. Este resultado se acentúa dentro de las PYME a la vista de los coeficientes de las variables ficticias de los tramos de tamaño. Es decir, mientras que para las PYME la evolución de su negocio en 2008-2012 parece explicar la continuidad en su actividad innovadora (medida por los gastos en innovación), para las empresas más grandes esto no ocurre, lo que apoyaría la hipótesis de que las empresas más grandes que realizan gastos en innovación no dejan de hacerlos por la coyuntura de su negocio, sino que forma parte de su estrategia general.

La diferenciación entre las empresas que disminuyen o aumentan su cifra de negocios muestra un nuevo resultado relevante. La variación en las ventas sólo tiene capacidad explicativa de la continuidad en la actividad innovadora cuando es negativa, es decir son aquellas empresas que ven reducir su volumen de negocio las que reaccionan en su actividad innovadora (abandonándola), mientras que las que la ven crecer no condiciona su cifra la probabilidad de continuar haciendo actividades innovadoras.

En resumen, el conjunto de análisis probit ha puesto de relieve que la variación de las ventas entre 2008 y 2012 parece explicar la continuidad o no en la actividad innovadora, lo cual se debe a lo que ocurre entre las PYME (y en mayor medida entre las de menor tamaño) y entre las empresas que ven reducirse su cifra de negocios en el periodo. Para estas empresas (PYME y las que ven reducirse su cifra de negocio), las actividades de innovación se han abandonado en relación a la marcha de su negocio, lo que apuntaría a que la estrategia de innovación tiene un carácter complementario dentro de la estrategia global de la empresa

que es sacrificada en una coyuntura en que las empresas se ven constreñidas al haber caído su facturación.

Evolución de los gastos en innovación

Tras analizar la continuidad en la actividad innovadora, se presentan los resultados de las estimaciones que relacionan la variación en dichos gastos en relación con la de la cifra de ventas y el resto de variables de control.

Cuadro 3. Regresión de Gastos totales en innovación sobre Variación de ventas 2008-2012

| | Todas | =<250 trab. | >250 trab. | Var. venta<0 | Var. venta>0 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Var. Ventas | 1.184*** (3.575) | 1.303*** (3.479) | 0.521 (0.819) | 2.385* (2.026) | 0.966 (1.524) |
| Inv. Fund. | -92.69*** (-3.416) | -99.35*** (-4.141) | -53.01 (-0.363) | -61.14** (-3.190) | -116.9* (-2.251) |
| Inv. Apli. | -93.09* (-2.330) | -100.8* (-2.260) | -100.0 (-0.931) | -37.42 (-1.075) | -189.9* (-2.133) |
| Des. Tecn. | -102.7* (-2.447) | -121.7* (-2.516) | -46.97 (-0.554) | -26.40 (-0.778) | -230.0* (-2.491) |
| Primario | -77.98* (-2.535) | -76.70* (-2.260) | -102.3 (-1.704) | -41.20 (-1.205) | -126.7* (-2.025) |
| Manuf Baja Tec | -16.99 (-0.523) | -18.90 (-0.506) | 16.81 (0.285) | -19.46 (-0.762) | -16.38 (-0.224) |
| Manuf Alta Tec | 68.98 (0.660) | -56.59 (-1.763) | 491.6 (1.127) | 142.0 (0.789) | -19.83 (-0.191) |
| Construc. | 66.96 (0.461) | -129.4** (-2.823) | 433.8 (1.135) | 87.39 (0.509) | 30.25 (0.123) |
| Com. & Transp. | -57.16 (-1.150) | -75.88 (-1.560) | 27.53 (0.277) | 17.82 (0.274) | -176.0* (-2.026) |
| Hostelería | -184.6* (-2.035) | -238.3** (-3.029) | -89.68 (-0.700) | -79.43 (-0.635) | -407.9** (-2.856) |
| Serv. Emp | -32.81 (-1.095) | -29.49 (-0.876) | -23.63 (-0.454) | -21.49 (-1.047) | -46.59 (-0.677) |
| Serv. Pers | -118.9** (-3.010) | -116.3** (-2.962) | -55.99 (-0.755) | -95.23** (-2.581) | -165.5 (-1.877) |
| <10 trab. | -138.7*** (-3.651) | -168.2** (-2.704) | | -163.9** (-3.273) | -83.73 (-1.609) |
| 10- 50 trab. | -108.2** (-2.807) | -134.6* (-2.066) | | -153.4** (-2.918) | -33.37 (-0.634) |
| 51-150 trab. | -105.3** (-2.779) | -130.8* (-2.044) | | -116.6* (-2.082) | -81.90* (-1.965) |
| 151-250 trab. | 22.20 (0.302) | | | -45.73 (-0.683) | 132.2 (0.853) |
| Constante | 248.3*** (4.213) | 297.8** (2.590) | 156.9 (1.900) | 231.6** (3.151) | 333.9* (2.572) |
| Nº de obs. | 4205 | 3307 | 898 | 2415 | 1790 |
| R ² | 0.0135 | 0.0179 | 0.0175 | 0.0164 | 0.0189 |

t-ratios entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Como puede verse en los resultados de esta tabla, la variación en la cifra de negocios está positiva y significativamente correlacionada con la variación en los gastos en innovación con un coeficiente de 1,184 lo que puede interpretarse como que una variación de un 1% en la cifra de negocios lleva aparejada, en términos medios, una variación del 1,184% en los gastos totales en actividades de innovación, una vez descontados el resto de efectos. El análisis por submuestras pone de relieve que, al igual que ocurría con el mantenimiento de esta actividad, la relación se produce entre las PYME y no entre las empresas grandes y sobre

todo cuando la variación en las ventas ha sido negativa. Por tanto, no sólo es que las empresas, en especial las PYME, opten por dejar de invertir en actividades de innovación como respuesta a una reducción en su cifra de negocios, es que entre las que no llegan a abandonar las actividades de innovación, también se produce una reducción significativa en la cuantía dedicada a esta partida. De hecho, el coeficiente obtenido es claramente mayor que la unidad, lo que indica una reducción en la actividad innovadora más que proporcional con la caída en su cifra de negocio.

Las tablas 4 y 5 recogen este mismo análisis para los gastos internos y externos en actividades de innovación. De esta forma se complementa el resultado de la tabla 3 al permitir apuntar a qué tipo de gastos en innovación son los más sensibles a la evolución de la cifra de negocios. En la medida en que los gastos internos suelen conllevar una serie de instalaciones o personal específico que obligó a la empresa en incurrir en gastos que tienen carácter *hundido*, hay que pensar que tengan una menor sensibilidad a la situación de la empresa. Por otro lado, los gastos externos en actividades de innovación suponen en muchos casos contratos a medio-largo plazo que no es posible modificar dado que reflejan un plan a desarrollar en varios años. Por ello, no puede establecerse *a priori* si son los gastos internos o los externos los que ajustan las empresas ante una coyuntura negativa. Además, dada la importancia que ambos tipos de gastos tienen en el total de actividades de innovación, el resultado obtenido para las empresas grandes podría verse matizado si están ajustando únicamente una parte de los mismos.

Como se puede ver en los resultados de ambas regresiones, son las PYME las que han reajustado sus actividades en innovación como respuesta a la evolución de sus negocios, mientras que las empresas más grandes no siguen una política de este tipo. Por otro lado, la comparación entre gastos internos y externos no muestra un comportamiento diferenciado lo que lleva a que ambas partidas se ajustan por igual (en torno a 0,75-0,78 puntos porcentuales de reducción ante una caída de la cifra de negocio de un punto porcentual). Por su parte, los modelos econométricos que distinguen las variaciones positivas y negativas de la cifra de negocios no muestran resultados diferentes para un caso u otro (manteniéndose la significatividad de las variables ficticias de tamaño), lo que confirmaría que el factor principal del reajuste en los gastos de innovación es el tamaño y no el signo de la evolución en la cifra de negocios.

Cuadro 4. Regresión de *Gastos internos en innovación sobre Variación de ventas 2008-2012*

| | Todas | =<250 trab. | >250 trab. | Var. venta<0 | Var. venta>0 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Var. Ventas | 0.712*** (3.413) | 0.788*** (3.396) | 0.419 (1.073) | 0.777 (1.719) | 0.696 (1.651) |
| Inv. Fund. | -33.41 (-1.864) | -17.38 (-0.918) | -111.9* (-2.257) | -49.18*** (-3.341) | -11.44 (-0.393) |
| Inv. Apli. | 27.88 (0.812) | 33.37 (0.842) | 13.62 (0.285) | 8.975 (0.428) | 60.19 (0.740) |
| Des. Tecn. | 21.40 (0.625) | 29.91 (0.765) | -10.19 (-0.214) | -6.176 (-0.251) | 61.06 (0.777) |
| Primario | -6.573 (-0.227) | -7.666 (-0.244) | -14.96 (-0.229) | 38.47 (0.698) | -41.77 (-1.614) |
| Manuf Baja Tec | 3.422 (0.204) | 7.527 (0.386) | -14.81 (-0.457) | -11.05 (-0.741) | 21.78 (0.658) |
| Manuf Alta Tec | -18.93 (-1.128) | -7.638 (-0.362) | -56.15* (-2.025) | -32.41** (-2.720) | -1.234 (-0.0368) |
| Construc. | 168.5 (0.974) | -14.49 (-0.553) | 447.5 (1.005) | 227.7 (1.030) | -45.75 (-1.162) |
| Com. & Transp. | -45.78*** (-4.184) | -42.68*** (-3.890) | -57.61 (-1.938) | -57.17*** (-4.496) | -22.94 (-1.059) |
| Hostelería | 9.686 (0.0867) | -7.599 (-0.508) | 22.37 (0.158) | 45.26 (0.349) | -143.5*** (-4.807) |
| Serv. Emp | 9.885 (0.560) | 16.32 (0.794) | -23.14 (-0.878) | 13.64 (0.721) | 8.472 (0.251) |
| Serv. Pers | -29.50 (-1.284) | -41.59** (-2.678) | 6.243 (0.0835) | -8.182 (-0.199) | -38.15 (-1.403) |
| <10 trab. | -50.94* (-2.264) | -51.52 (-1.775) | | -79.53*** (-3.496) | -19.98 (-0.488) |
| 10- 50 trab. | -53.29*** (-3.342) | -50.16* (-2.281) | | -57.61* (-2.509) | -45.88* (-2.075) |
| 51-150 trab. | -12.01 (-0.514) | -7.803 (-0.288) | | -34.70 (-1.305) | 19.05 (0.467) |
| 151-250 trab. | -5.461 (-0.213) | | | 6.958 (0.173) | -19.69 (-0.741) |
| Constante | 30.06 (0.735) | 17.07 (0.348) | 63.82 (1.535) | 67.54* (2.077) | -25.60 (-0.285) |
| Nº de obs. | 3472 | 2810 | 662 | 1960 | 1512 |
| R2 | 0.0139 | 0.0140 | 0.0357 | 0.0234 | 0.00941 |

t-ratios entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Cuadro 5. Regresión de los Gastos externos en innovación sobre Variación de ventas 2008-2012

| | Todas | =<250 trab. | >250 trab. | Var. venta<0 | Var. venta>0 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Var. Ventas | 0.521 (1.687) | 0.752** (3.272) | -0.481 (-0.410) | 2.490 (1.661) | 0.318 (0.821) |
| Inv. Fund. | -31.96 (-0.614) | -77.99*** (-4.155) | 124.9 (0.457) | -26.05 (-0.492) | -36.63 (-0.482) |
| Inv. Apli. | 89.39 (0.778) | 3.809 (0.130) | 332.1 (0.741) | 163.5 (0.836) | -10.34 (-0.313) |
| Des. Tecn. | 80.16 (0.753) | -24.48 (-0.761) | 358.4 (0.912) | 130.9 (0.763) | -8.783 (-0.232) |
| Primario | -60.25 (-1.369) | -35.07 (-0.934) | -54.04 (-0.250) | -104.6 (-1.212) | -28.01 (-0.511) |
| Manuf Baja Tec | -41.20 (-0.560) | -61.78* (-2.163) | -25.81 (-0.106) | -43.85 (-0.337) | -28.92 (-0.686) |
| Manuf Alta Tec | -103.2* (-2.365) | -2.700 (-0.0748) | -325.8** (-2.591) | -192.0** (-2.598) | -4.871 (-0.107) |
| Construc. | -148.4** (-3.281) | -101.0** (-3.243) | -257.0* (-1.970) | -158.4* (-2.567) | -123.3* (-2.173) |
| Com. & Transp. | -154.4*** (-3.922) | -89.58** (-2.965) | -290.8* (-2.019) | -194.8** (-3.211) | -107.5** (-3.000) |
| Hostelería | -143.4 (-1.626) | -116.5 (-1.355) | -75.82 (-0.194) | -206.9* (-2.037) | -190.0*** (-3.537) |
| Serv. Emp | -74.34* (-2.053) | -30.00 (-1.137) | -186.6 (-1.267) | -133.8** (-2.685) | 8.201 (0.181) |
| Serv. Pers | -117.3* (-2.135) | -95.84** (-3.193) | -88.91 (-0.339) | -216.3** (-2.907) | -29.30 (-0.387) |
| <10 trab. | -209.4** (-2.915) | -108.3* (-2.568) | | -244.0* (-2.267) | -147.7** (-2.639) |
| 10- 50 trab. | -209.0** (-2.677) | -93.44* (-2.285) | | -245.4 (-1.873) | -148.7** (-3.143) |
| 51-150 trab. | -180.5* (-2.129) | -56.67 (-1.334) | | -261.2 (-1.757) | -86.44 (-1.612) |
| 151-250 trab. | -116.0 (-1.331) | | | -156.3 (-1.036) | -67.24 (-1.123) |
| Constante | 157.5* (2.005) | 111.9 (1.481) | -28.48 (-0.0712) | 215.5 (1.736) | 154.6** (2.610) |
| Nº de obs. | 1653 | 1231 | 422 | 895 | 758 |
| R2 | 0.0142 | 0.0301 | 0.0157 | 0.0185 | 0.0234 |

t-ratios entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Una última medida de la evolución de las actividades de innovación que desarrollan las empresas puede obtenerse a partir del número de trabajadores dedicados a dichas actividades. Las regresiones, recogidas en la tabla 6, muestran un patrón semejante al de los gastos internos o externos en innovación: entre las PYME el número de trabajadores dedicados a actividades de innovación responde a la evolución del negocio de las empresas, habiéndose experimentado, en todo caso, una caída de la plantilla dedicada a estas actividades en el caso de las empresas más pequeñas.

Cuadro 6. **Regresión de Variación de plantilla dedicada a la innovación sobre Variación de ventas 2008-2012**

| | Todas | =<250 trab. | >250 trab. | Var. venta<0 | Var. venta>0 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Var. Ventas | 1.050 (1.366) | 0.285** (3.207) | 6.368 (1.120) | -0.0955 (-0.251) | 1.552 (0.964) |
| Inv. Fund. | -39.42 (-1.852) | -6.079 (-0.442) | -557.5 (-1.376) | -16.46 (-0.887) | -77.06 (-1.493) |
| Inv. Apli. | -28.98 (-1.402) | 1.791 (0.152) | -173.2 (-1.525) | -2.398 (-0.152) | -61.72 (-1.400) |
| Des. Tecn. | 5.034 (0.442) | 6.820 (0.620) | -4.420 (-0.0785) | 5.748 (0.392) | 9.099 (0.411) |
| Primario | -19.93 (-1.087) | -16.02 (-1.020) | 23.21 (0.253) | -34.91* (-2.113) | 19.86 (0.563) |
| Manuf Baja Tec | -16.87 (-1.338) | -13.28 (-1.250) | -23.72 (-0.430) | -6.709 (-0.411) | -22.54 (-1.266) |
| Manuf Alta Tec | -25.96 (-1.756) | -6.018 (-0.631) | -77.11 (-1.019) | -18.73 (-1.499) | -31.43 (-1.041) |
| Construc. | 62.57 (1.263) | -6.902 (-0.200) | 315.3 (1.889) | 103.1 (1.715) | -56.55 (-1.004) |
| Com. & Transp. | -52.59*** (-3.652) | -25.93* (-2.440) | -114.0* (-2.053) | -55.55*** (-4.418) | -54.98 (-1.499) |
| Hostelería | -164.5** (-2.729) | 6.444 (0.851) | -1.098 (-0.00750) | -110.8** (-2.937) | -273.5** (-2.619) |
| Serv. Emp | 97.06 (1.832) | 34.32** (2.991) | 419.8 (1.317) | 14.29 (1.068) | 188.6 (1.701) |
| Serv. Pers | -34.63 (-1.556) | -29.83* (-2.501) | -28.99 (-0.301) | -26.55 (-1.234) | -28.59 (-0.824) |
| <10 trab. | -197.5* (-2.213) | -57.04*** (-3.993) | | -91.37*** (-5.119) | -345.3 (-1.648) |
| 10- 50 trab. | -153.9* (-2.118) | -33.21* (-2.447) | | -60.90*** (-3.299) | -285.1 (-1.657) |
| 51-150 trab. | -117.0 (-1.731) | -1.636 (-0.113) | | -42.83* (-2.287) | -222.5 (-1.398) |
| 151-250 trab. | -112.3 (-1.702) | | | -36.75 (-1.484) | -222.4 (-1.440) |
| Constante | 147.4* (2.150) | 25.91 (1.375) | 168.3 (1.861) | 57.16* (2.300) | 215.4 (1.597) |
| Nº de obs. | 3472 | 2810 | 662 | 1960 | 1512 |
| R2 | 0.0127 | 0.0192 | 0.0304 | 0.0230 | 0.0175 |

t-ratios entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

3. Conclusiones

Del análisis de la evolución de la innovación de las PYME en España en el período 2008 a 2013 realizado en el epígrafe anterior se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- España ocupa una posición bastante moderada en los principales indicadores internacionales de innovación y competitividad.
- En el período 2008 a 2013 el gasto en I+D ha disminuido un 36% y se ha perdido el 54% de las empresas innovadoras.
- En 2013 de las tres CC.AA. más importantes por esfuerzo innovador, tanto Cataluña como el País Vasco aumentan su proporción de gasto en el total nacional, mientras que la proporción de empresas aumentó en la Comunidad de Madrid y en el País Vasco.

- Por sectores de actividad, tanto el sector servicios, como sobre todo, el sector de la construcción son los que tienen una tasa de variación del gasto en I+D más negativa en el periodo.
- Por actividades de innovación destaca la variación negativa en la inversión en introducción de innovaciones en el mercado y en maquinaria y equipos frente a una mayor relevancia de la I+D interna y externa, entre 2008 y 2013.
- Finalmente, destaca la importancia de los gastos en innovación que en España realizan el conjunto de las PYME frente a las empresas de mayor tamaño en el periodo. La tasa de variación del esfuerzo innovador de las PYME ha sido del 6,2% frente al -0,63% de las empresas más grandes

El análisis econométrico de la evolución de los gastos en actividades de innovación entre 2008 y 2012 ha puesto de manifiesto que, para el conjunto de empresas españolas que innovaban en 2008 la evolución de sus gastos para esta partida ha estado positivamente correlacionada con la marcha de sus negocios. Esta correlación se debe a lo que ha ocurrido con las empresas pequeñas y medianas y es más importante cuando la variación es negativa. La diferenciación entre gastos internos o externos no muestra un comportamiento cualitativamente distinto lo que apunta a que las empresas han tenido la flexibilidad suficiente para ajustar sus gastos en innovación internos en igual medida que los que provienen de actividades contratadas con terceros. De igual modo, las plantillas dedicadas a actividades de innovación se han ajustado a la evolución de las ventas entre las PYME. En general, se observa que los gastos en innovación de aquellas empresas que hacen mayoritariamente investigación fundamental han caído en mayor medida que los de las empresas que se centran en el desarrollo técnico. Finalmente, no parece haber patrones sistemáticos notables entre unos sectores y otros.

Bibliografía

- Aghion, P. and P. Howitt (1998): *Endogeneous Growth Theory*, MIT Press.
- Beck, T., Demircuc-Kunt, A. (2006): [Small and medium-size enterprises: access to finance as a growth constraint](#). *Journal of Banking and Finance* 30., 2931–2943.
- Comisión Europea (2014): European Innovation Scoreboard 2014. Comparative analysis of innovation performance. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014_en.pdf
- Comisión Europea (2015): European Innovation Scoreboard 2015. Comparative analysis of innovation performance. http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf
- Cornell University, WIPO and INSEAD (2014): *The Global Innovation Index 2013*.
- Cornell University, WIPO and INSEAD (2015): *The Global Innovation Index 2014*. <http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=data-analysis>

- COTEC (2012): *Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España*, ed. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, Madrid.
- COTEC (2014): *Informe COTEC 2014. Tecnología e Innovación en España*, ed. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- Cowling, M., Taylor, M., Mitchell, P. (2004): *Job Creators*, 72. Manchester School, pp. 601–617.
- Evangelista, R. y A. Vezzani (2010): "The economic impact of technological and organizational innovations. A firm-level analysis", *Research Policy*, Volume 39, Issue 10, December 2010, Pages 1253–1263, doi:10.1016/j.respol.2010.08.004.
- Freel, M.S. (2007): *Are small innovators credit rationed?* *Small Business Economics* 28 (1), 23–35.
- Grossman, G. and E. Helpman (1991): *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Gundaya, G., G. Ulusoya, K. Kilica, L. Alkanb (2011): "Effects of innovation types on firm performance", *International Journal of Production Economics*, Vol.133(2), 662–676, doi:10.1016/j.ijpe.2011.05.014 <https://worldcompetitiveness.imd.org/>
- Hutton, W., Lee, N. (2012): *The city and the cities: ownership, finance and the geography of recovery*. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 5 (3), 325–337.
- Institute for Management Development (2014): *The World Competitiveness Yearbook 2013*.
- Institute for Management Development (2015): *The World Competitiveness Yearbook 2014* http://www.imd.org/uupload/IMD.WebSite/wcc/WCYResults/1/scoreboard_2014.pdf
- Laforet, S. (2008): "Size, strategic, and market orientation affects on innovation", *Journal of Business Research*, Vol. 61(7), 753–764, doi:10.1016/j.jbusres.2007.08.002.
- Lee, N.; Sameen, H.; Cowling, M. (2015): "Access to finance for innovative SMEs since the financial crisis" *Research Policy*, 44 (2), 370–380.
- Mason, C. (2013): *Access to Finance—A 'thought piece' for the North East LEP Independent Economic Review*, Available from: <http://www.nelep.co.uk/media/2705/Colin-Mason-Access-to-Finance.pdf>.
- Mason, C., Brown, R., 2013. *Creating good public policy to support high-growth firms*. *Small Business Economics* 40 (2), 211–225.
- Mina, A., Lahr, H., Hughes, A., 2013. *The demand and supply of external finance for innovative firms*. *Industrial and Corporate Change* 22 (4), 869–901.
- Molero, J. (2015): "Innovación y cambio tecnológico" en García Delgado, J.L. y Myro, R. *Lecciones de Economía Española 12ª ed*. Civitas.
- Nightingale, P., Coad, A. (2014): *Muppets and gazelles: political and methodological biases in entrepreneurship research*. *Industrial and Corporate Change* 23 (1), 113–143.
- Paunov, C. (2012): The global crisis and firms' investments in innovation. *Research Policy* 41 (1), 24–35.

- Schneider, C., Veugelers, R. (2010): On young highly innovative companies: why they matter and how (not) to policy support them. *Industrial and Corporate Change* 19 (4), 969–1007.
- Storey, D. (1994): *Understanding the Small Business Sector*. Routledge, London.
- Van Auken, H., A. Madrid-Guijarro and D. Garcia-Perez-de-Lema (2008): "Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs ", *International J. Entrepreneurship and Innovation Management*, Vol. 8 (1), 36-56.
<http://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJEIM.2008.018611?journalCode=ijeim>
- World Bank (2010): *Global Economic Prospects 2010*, World Bank, Washington DC.
- World Economic Forum (2014): *The Global Competitiveness Report 2013-2014*
http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf
- World Economic Forum (2015): *The Global Competitiveness Report 2014-2015*
<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/>