

---

# ¿HA CAMBIADO LA PERCEPCIÓN DE LOS OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS DURANTE LA CRISIS?

**JAIME GÓMEZ (\*)**

**PATRIA SENCIÓN**

**PILAR VARGAS**

Universidad de La Rioja

Una de las preocupaciones de los decisores públicos y los académicos tiene que ver con las consecuencias de la crisis económica sobre la actividad innovadora general y, en particular, por la parte de esta actividad desarrollada por las empresas. En este sentido la Gran Depresión de 2008 (Ayala, 2013; Bandrés y Gadea, 2013) ha reducido el deseo de las empresas de invertir

en innovación (OCDE, 2012; Paunov, 2012, Archibugi, Filippetti y Frenz, 2013). Aunque es frecuente que la actividad innovadora se analice a partir de la evolución de las inversiones en investigación y desarrollo, el número de nuevos productos lanzados al mercado o de otros indicadores similares, éstos suelen ofrecernos una visión sobre sus consecuencias que difícilmente permite entender cuál es el origen de la reducción de la actividad innovadora. Una aproximación de este tipo dificulta el diagnóstico y la toma de decisiones adecuadas que ayuden a mejorar la situación.

Una forma complementaria de entender la relación entre situaciones de crisis y actividad innovadora es a través del estudio de lo que se han denominado restricciones u obstáculos a la innovación. La idea que subyace en el estudio de estos obstáculos es que el comportamiento innovador de las empresas está asociado con la percepción que éstas tienen de una serie de barreras que impiden o dificultan la actividad innovadora (Hölz y Janger, 2013). La ventaja de una aproximación de este tipo es que nos acerca a la percepción que las empresas tienen sobre sus dificultades para innovar. Es decir, lejos de observar las consecuencias sobre la reducción de la actividad innovadora, el análisis de las mismas permite aproximarnos a su ori-

gen y, de esta forma, tomar las decisiones que se crean convenientes.

Por ejemplo, la capacidad de una empresa de obtener innovaciones depende, en gran medida, de su habilidad para disponer de determinados recursos. Las empresas necesitan acceder a los recursos financieros necesarios y disponer del conocimiento suficiente para llevar a cabo determinados proyectos de investigación. Por otra parte, la creación de valor depende de que las empresas puedan vender sus innovaciones, por lo que la existencia de una demanda definida para sus productos favorece la creación de nuevos bienes o servicios, o la introducción de mejoras en el proceso productivo. Las dificultades para acceder a alguno de los elementos necesarios para que las empresas produzcan innovaciones de producto o proceso pueden erigirse en obstáculos a la innovación.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar cómo la crisis económica ha afectado a la percepción de los obstáculos a la innovación de las empresas españolas. Aunque el estudio de los obstáculos a la innovación no es nuevo (ver entre otros los trabajos de Mohen y Roller, 2005; Canepa y Stoneman, 2007; D'Este, Iammarino, Savona y von Tunzelman, 2012a),

sí lo es el intento de relacionar su importancia con la evolución del ciclo económico. Nuestro argumento principal es que la crisis debería haber empeorado la percepción de las empresas sobre los distintos obstáculos a la innovación. Para comprobar esta hipótesis, hemos utilizado la información que proporciona el panel de innovación tecnológica de las empresas (PITEC) para el periodo 2004 a 2011, que recoge distintos tipos de restricciones a las que la empresa puede enfrentarse a la hora de innovar. En particular, la información disponible permite distinguir entre obstáculos relacionados con el coste, el conocimiento o el mercado, en los que nos centraremos. Desde el punto de vista metodológico, aplicamos un modelo probit multivariante que nos permite analizar los determinantes de los distintos tipos de obstáculos a la innovación y las relaciones que pudieran existir entre ellos.

Nuestros resultados apuntan que las empresas perciben más obstáculos para innovar durante la crisis. El patrón temporal en el que se observa el empeoramiento no coincide con exactitud con el de la crisis, sino que los obstáculos parecen anticiparla. Aunque dicha percepción es general y no depende del tipo de restricción considerada, su importancia es especialmente significativa en el caso de las restricciones de coste, que tienen que ver con la falta de fondos para emprender o continuar realizando actividades de innovación y con la percepción de que los costes vinculados a esta actividad son elevados.

El resto del trabajo se estructura como sigue. La primera parte nos aproxima a la percepción de los obstáculos a la innovación y a sus consecuencias sobre la actividad innovadora de las empresas. La segunda se centra en la realización de un análisis descriptivo que permite entender cómo han evolucionado estos obstáculos antes y durante la crisis económica. Una vez presentada la muestra y realizado este primer análisis descriptivo, se comprueba si la hipótesis de que la crisis económica ha afectado de forma negativa a la percepción de estos obstáculos es válida. Finalmente, el trabajo concluye con las principales implicaciones.

## BARRERAS A LA INNOVACIÓN ¶

La innovación es ampliamente reconocida como un factor clave en la competitividad de las empresas. Las empresas innovadoras son más capaces de operar en entornos inestables, responder de forma rápida a los cambios de la demanda, explotar nuevos productos y aprovechar las oportunidades que surjan en el mercado (Kessler y Chakrabarthy, 1996; Sonnenberg, 1993; McEvily, Eisenhart y Presscott, 2004). Sin embargo, las empresas se enfrentan a múltiples obstáculos que condicionan la decisión de innovar o que amenazan el éxito en el desarrollo de la actividad innovadora. Como se ha comentado, el interés de realizar un análisis de los obstáculos a la innovación reside en que su identificación nos aproxima a la toma de las acciones adecuadas para su eliminación, de modo que sea posible restablecer el flujo natural de la innovación en la

empresa (Tidd, Bessant y Pavitt, 1997). En este sentido, diversos trabajos han mostrado que la percepción de los obstáculos incrementa la probabilidad de detener prematuramente, posponer o abandonar la realización de actividades innovadoras (véanse, entre otros, los artículos de Mohnen, Palm, van der Loeff y Tiwari, 2008 y García-Vega y López, 2010).

Antes de establecer una relación entre las restricciones a la innovación y la actividad económica, parece oportuno definir el concepto y sus tipos. Por barreras, obstáculos o restricciones a la innovación entendemos las dificultades a las que se enfrentan las empresas al desarrollar actividades de innovación (Platier, 1984). La identificación de los obstáculos a la innovación es crítica para fomentar la competitividad de la empresa y tiene implicaciones tanto desde el punto de vista de la estrategia empresarial como desde una perspectiva de política pública. En el primer caso, permite a la empresa anticipar su efecto y diseñar soluciones para que los proyectos de innovación comiencen o se desarrollen con normalidad, si ya han sido iniciados. En el segundo caso, la utilidad se explica por la necesidad de determinar una política orientada a su reducción o eliminación y encaminada a proveer a las empresas de las herramientas necesarias para enfrentarlos (Frenkel, 2003).

Tradicionalmente, la literatura ha enfatizado el papel de las restricciones financieras como elemento limitador de la actividad innovadora de las empresas (véanse, entre otros, Hall, 2002; Canepa y Stoneman, 2007; Mohnen, Palm, van der Loeff y Tiwari, 2008 y Savignac, 2007). Sin embargo, además de las restricciones financieras existen otras barreras que afectan tanto a la decisión de realizar actividades de investigación como a la intensidad con que éstas se realizan (Mohen y Röller, 2005), lo que ha generado distintos intentos de clasificación. Una primera agrupación suele distinguir entre factores internos a la empresa y factores externos. Aunque se trata de la distinción más antigua, ha sido también adoptada por trabajos más recientes (Platier, 1984; Hadjimanolis, 1999; Madrid-Guijarro, García y Van, 2009). Por el contrario, otros trabajos los agrupan clasificándolos en torno a las siguientes categorías: 1) restricciones de coste o financieras, 2) restricciones de conocimiento, 3) restricciones de mercado y (4) restricciones de regulación o legislación (Mohnen y Röller, 2005; Iammarino, Sanna-Randaccio and Savona, 2007; D'Este *et al.*, 2012a). Esta última clasificación será la que utilizemos en este trabajo, por lo que parece conveniente detenerse en ella brevemente.

Las restricciones financieras existen cuando una empresa no puede conseguir fondos para financiar un proyecto a precio de mercado (Canepa y Stoneman, 2007: 712). Los elementos que configuran este obstáculo hacen referencia a la capacidad de la empresa para disponer de los recursos financieros, ya sean propios o ajenos, para desarrollar el proyecto. En el caso de la innovación, este tipo de restricción es particularmente aguda, debido a las características inherentes a esta actividad. Entre ellas, los trabajos que han expli-

cado la relación entre restricciones financieras e innovación han considerado tres elementos: a) el alto nivel de riesgo de las actividades de innovación, b) la existencia de asimetrías de información entre la empresa innovadora y el prestamista y, por último, c) la necesidad de invertir en otros recursos complementarios necesarios para que la empresa pueda apropiarse de las rentas derivadas de la innovación (Hall, 2002).

El segundo tipo de restricciones son las de conocimiento. Éstas hacen referencia a la carencia de los conocimientos necesarios para poder desarrollar una innovación. En concreto, dentro de esta categoría suelen incluirse tres elementos: 1) la falta de conocimientos por parte del personal, 2) la falta de información sobre el mercado o la tecnología y 3) el desconocimiento de las empresas que se podrían convertir en socios con el fin de desarrollar acuerdos de cooperación tecnológica. Entre todos ellos, la literatura ha hecho más énfasis en el primero. Aquellas empresas que disponen de personal más cualificado obtienen mejores resultados derivados de la innovación, puesto que estos empleados tienen más capacidad para adaptarse a los cambios y resolver los problemas de forma creativa e innovadora (Leiponen, 2005). Igualmente, serán más capaces de desarrollar el papel de «agente frontera» y facilitar la transmisión de la información técnica compleja desde el exterior de la organización hacia el interior de ésta (Allen, 1977; Cohen y Levinthal, 1989). Por el contrario, la falta de mano de obra formada limita la actividad innovadora de la empresa. En este sentido, García-Vega y López (2010) muestran que la falta de personal cualificado es uno de los principales elementos que induce a las grandes empresas españolas a abandonar las actividades de innovación.

El segundo elemento habitualmente considerado dentro de las restricciones de conocimiento es la falta de información sobre la tecnología y el mercado. La eliminación de este segundo elemento requeriría, por un lado, de un adecuado conocimiento tecnológico y, por otro lado, del reconocimiento de las necesidades de los clientes potenciales. Aquellas empresas que dispongan de esta información serán capaces de ajustar las posibilidades técnicas de sus productos con las necesidades de los clientes aumentando así la probabilidad de obtener innovaciones exitosas. Por el contrario, las empresas que carecen de ella tienen una mayor probabilidad de fracasar como innovadores (Galía y Legros, 2004).

Para terminar con este segundo tipo de restricciones, el tercer elemento surge cuando consideramos la importancia de encontrar socios para la cooperación en I+D. Amara y Landry (2005) afirman que las interacciones entre las empresas y los diferentes actores de su entorno potencian el acceso a conocimientos complementarios sobre el mercado, las tecnologías, la investigación y el conocimiento técnico. El acceso a estos recursos puede ayudar a mejorar los resultados innovadores que, a su vez, pueden reforzar los resultados de la empresa (Surroca y Santamaría, 2007). Por el contrario, la dificultad de encontrar socios puede incre-

mentar la probabilidad de abandonar la realización de actividades de innovación (García Vega y López, 2010).

El tercer tipo de restricciones son las de mercado. En este caso, hacen referencia a los problemas a los que se enfrentan las empresas: 1) por la incertidumbre respecto a la demanda de los nuevos productos o 2) por la dificultad de acceder al mercado como consecuencia de que esté dominado por empresas establecidas. El primero de los dos elementos hace referencia a dificultad con que se encuentran las empresas a la hora de predecir la reacción de los consumidores ante la oferta de nuevos productos. El segundo considera la estructura de la industria. En este sentido los trabajos originales de Schumpeter (1942) y Arrow (1962) muestran que la configuración horizontal de la industria puede imponer severas restricciones al comportamiento innovador de las empresas, aunque sus planteamientos difieren. El trabajo de García-Vega y López (2010) muestra que, entre todos los obstáculos, los de mercado son los que tienen un impacto más elevado en la explicación del abandono de los proyectos de innovación.

Para terminar, el cuarto y último tipo de restricciones son las relacionadas con la regulación (Platier, 1984). La legislación y la regulación pueden generar impedimentos a la innovación creando incertidumbre, riesgo e incrementando el coste y el tiempo necesario para desarrollar las innovaciones (Preissl, 1998). Por ejemplo, la regulación de los derechos de propiedad tiene impacto sobre los incentivos a la innovación y, en el caso de que su protección sea débil, pueden suponer fuertes barreras a la innovación (McCann, 2010). La mayor parte de los trabajos que estudian los obstáculos a la innovación encuentran que estas barreras se configuran como importantes inhibidores de la actividad innovadora (véanse por ejemplo, los trabajos de Mohnen y Rosa, 2002; Baldwin y Lin, 2002; Mohnen y Röller, 2005 o McCann, 2010).

## CRISIS Y PERCEPCIÓN DE LAS BARRERAS A LA INNOVACIÓN †

Como hemos señalado en la introducción, el propósito de este trabajo es relacionar el ciclo económico con la importancia de los obstáculos a la innovación. En concreto, para el ejercicio empírico que se desarrolla en un apartado posterior, nos centraremos principalmente en el estudio de la crisis económica que ha afectado a España desde el año 2008.

Los primeros síntomas de la crisis se observaron en la parte financiera de la economía y, en concreto, en los mercados de capitales con una drástica contracción de la liquidez internacional (Bandrés y Gadea, 2013). Sin embargo, la crisis pronto se contagió a la parte real de la economía. Quizás sus síntomas más importantes hayan sido la fuerte reducción de la actividad económica en los principales sectores productivos y la reducción drástica de la ocupación, lo que ha provoca-

do un repunte de la tasa de paro en la mayor parte de los países desarrollados. El impacto de la crisis económica no ha sido homogéneo en todos los países (OCDE, 2009a y b). En el caso de España su efecto ha sido más profundo y duradero (Bagües, Fernández-Villaverde y Garicano, 2010). De 2008 a 2013 el PIB descendió un 7%, la destrucción de empleo alcanzó el 18% y la tasa de paro se situó por encima del 26% de la población activa.

Una de las actividades que ha podido verse afectada por la crisis económica es la innovadora. De hecho, diversos trabajos han puesto de manifiesto que se ha reducido el deseo de las empresas de invertir en investigación y desarrollo (I+D) (OCDE, 2012; Paunov, 2012; Archibugi *et al.*, 2013). Sin embargo, algunos informes, como el elaborado por la OCDE en el año 2012 ponen de manifiesto la existencia de una elevada heterogeneidad en la reacción de las empresas ante esta situación. Por ejemplo, mientras que algunas empresas redujeron su inversión en I+D a lo largo del período 2008-2009, otras lograron mantenerla o incluso incrementarla. De acuerdo con la OCDE (2012) hay tres aspectos relacionados con la crisis que han afectado a la actividad innovadora de las empresas y que nos permiten establecer un vínculo entre ambas: 1) la reducción de la demanda presente y futura de los productos; 2) la reducción de la liquidez del sistema financiero y 3) las políticas de innovación diseñadas por los diferentes gobiernos.

Como se puede observar, existe cierto paralelismo entre estos tres aspectos y los obstáculos a la innovación. La contracción de la demanda y la incertidumbre sobre su comportamiento futuro deberían provocar un incremento en la percepción de los obstáculos de mercado. Los problemas de liquidez, que tienen como consecuencia una reducción de la financiación externa, podrían haber tenido como consecuencia un incremento en la percepción de las restricciones financieras. Por último, el adecuado diseño de políticas de innovación podría ayudar a reducir la percepción de las restricciones financieras, de conocimiento y de mercado, dada su capacidad para actuar tanto sobre la demanda de los productos como para proporcionar apoyo financiero a las empresas (1). Ahora bien, el apoyo público a la innovación debe competir en los presupuestos públicos con otras partidas y, desde el inicio de la crisis, con la elevada presión por conseguir la consolidación fiscal (OCDE, 2012).

Aunque la relación entre la crisis económica y los obstáculos de conocimiento no parece tan evidente, el vínculo aparece cuando analizamos uno de sus componentes: la dificultad para encontrar socios para la innovación. La mayoría de innovaciones no se producen en el interior de la empresa sino que se basan en la absorción de las ideas, el conocimiento o la experiencia generados más allá de sus límites (Enkel, Gassman y Chesbrough, 2009; OCDE, 2008). Por ejemplo, el establecimiento de acuerdos de cooperación incrementa la posibilidad de obtener innovaciones de producto y de proceso (Surroca y Santamaría, 2007). La caída

del comercio, de la inversión directa en el extranjero (Duran y Úbeda, 2014) y las dificultades de acceder a los recursos financieros provoca una reducción de las interacciones entre las empresas que podría tener consecuencias sobre las transferencias de conocimiento entre éstas (OCDE, 2009a) y, en definitiva, incrementar los problemas a la hora de encontrar empresas con las que colaborar para desarrollar proyectos conjuntos de innovación.

## LA PERCEPCIÓN DE LOS OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS †

### Descripción de la muestra ‡

Una vez que hemos definido el concepto de barreras a la innovación y que las hemos relacionado con la crisis, los siguientes apartados describen el ejercicio que se ha realizado para comprobar si, en efecto, el deterioro de la actividad económica ha tenido alguna consecuencia sobre la percepción de las restricciones a la innovación por parte de las empresas españolas. Para realizar el análisis hemos utilizado la información del Panel de Innovación Tecnológica de las Empresas (PITEC). Este panel se elabora anualmente desde el año 2003 a partir de la Encuesta sobre Innovación en la Empresa elaborada por el Instituto Nacional de Estadística de modo armonizado con la Community Innovation Survey (CIS). PITEC recoge, a partir de un cuestionario, información general de la empresa y sobre varias dimensiones de la innovación, que quedan caracterizadas a partir de más de 460 variables. Las casi 12.000 empresas que integran PITEC y que se encuestan de manera repetida cada año son una base informativa especialmente apropiada, dado el objetivo de nuestro análisis. Las bases de datos tipo CIS se utilizan habitualmente en trabajos académicos preocupados por analizar el comportamiento innovador de las empresas (véanse, entre otros, los trabajos de Mairesse y Mohnen, 2008; Blanchard, Huiban, Musolesi y Sevestre, 2012 y Archibugi *et al.*, 2013).

Para construir la muestra objeto de estudio hemos seleccionado la información contenida en PITEC a lo largo del período comprendido entre 2004 y 2011. De la muestra inicial de empresas activas, se ha realizado un proceso de depuración para recoger únicamente a las empresas de capital privado pertenecientes a la industria manufacturera y a los servicios. Tras este proceso nos encontramos con una muestra formada por 70.975 observaciones.

A partir de la muestra final, y de acuerdo con los trabajos de D'Este *et al.* (2012a) y Blanchard *et al.* (2013), se ha clasificado a las empresas de la muestra en distintos grupos en función de su comportamiento innovador (véase la Figura 1). El motivo de este ejercicio es tratar de eliminar de la muestra final a aquellas empresas que no innovan por razones que no tienen nada que ver con los obstáculos a la innovación. La primera distinción que realizamos es entre empresas innovadoras y no innovadoras. A su vez, dentro del primer gru-

po podemos distinguir otros dos: 1) el de aquellas empresas que han obtenido éxito en el proceso innovador, es decir, que han conseguido, al menos, una innovación de producto o de proceso (2) y 2) el de las empresas cuyos proyectos están en curso o han sido abandonados (3). Este primer grupo está formado por 53.429 observaciones (4).

El segundo grupo de empresas está constituido por las empresas no innovadoras y está formado por todas las no incluidas en el primero [17.546 observaciones (5)]. Aunque estas empresas no han realizado actividades innovadoras, los motivos pueden ser de distinta índole. En particular, puede haber empresas que no desean innovar y empresas que sí innovarían, pero que no lo hacen (Savignac, 2007; D'Este *et al.*, 2012a; Blanchard *et al.*, 2013). Por un lado, siguiendo un procedimiento similar al utilizado por Blanchard *et al.* (2013), hemos incluido dentro del primer grupo (empresas que no desean innovar) a aquellas que se muestran de acuerdo o muy de acuerdo con la siguiente afirmación: *No es necesario innovar porque no hay demanda de innovaciones* (6). También se incluye dentro del mismo a las empresas que han declarado que no les son aplicables ninguno de los obstáculos a la innovación analizados en el cuestionario (7). Por último, se encontraría el grupo formado por aquellas empresas que desean innovar pero que no lo hacen, es decir, las empresas desmotivadas. Dentro de este grupo hemos incluido tanto a las empresas que no innovan porque perciben obstáculos a la innovación que alteran su conducta, como a aquellas que no lo hacen como consecuencia de que consideran que no es necesario debido a la existencia de innovaciones anteriores. Para las empresas desmotivadas la percepción de los obstáculos a la innovación puede suponer una barrera que les disuade de desarrollar ese tipo de actividades.

La Figura 1, en la página siguiente, muestra el número de empresas que configura cada uno de estos grupos en dos periodos de tiempo distintos, los años 2006 y 2011, lo que permite ofrecer una primera aproximación al objetivo de este trabajo. La elección de estos dos periodos de tiempo obedece a que el primero de ellos, el año 2006, es un ejercicio anterior al inicio del cambio de ciclo, que es frecuentemente fijado en el segundo trimestre de 2008 (Bandrés y Gadea, 2013). Por el contrario, el año 2011 es una fecha posterior al inicio de la crisis y el último periodo para el que disponemos de información de PITEC. En este ejercicio se produce una ligera reducción del producto interior bruto (-0,1%), aunque de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística no es el año en el que se produce una reducción más significativa de la actividad.

A pesar de que, como hemos comentado, nuestro propósito es estudiar la evolución de los obstáculos a la innovación una vez comenzada la crisis, la comparación de los distintos subgrupos antes y después de su inicio puede ayudarnos a realizar una primera valoración sobre las consecuencias de ésta sobre las actividades de innovación. Una primera observación está

relacionada con la evolución del número de empresas innovadoras, que ha descendido desde el 79% de 2006 al 66% de 2011. Un segundo dato importante surge al comprobar la composición de la muestra de empresas no innovadoras en esos dos años. El porcentaje de las empresas para las que los obstáculos a la innovación han disuadido su deseo de innovar ha aumentado en catorce puntos porcentuales una vez iniciada la crisis. En tercer lugar, y en relación al análisis posterior, la creación de subgrupos en la muestra indica que hay empresas que no desean innovar y que no se incluirán en el análisis (8). Estas empresas suponen el 69% de las empresas no innovadoras en el año 2006 y el 55% en el año 2011.

### Medición de las variables

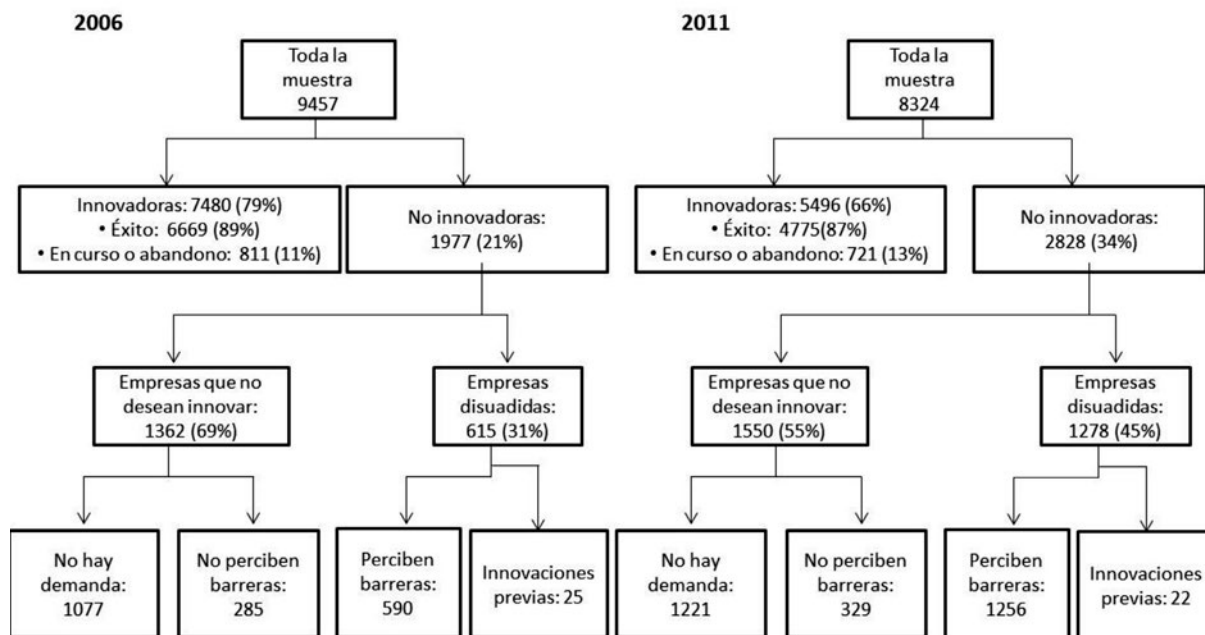
El objetivo principal del trabajo es ofrecer una explicación de los obstáculos a la innovación que permita observar la incidencia de la crisis sobre los mismos. Para ello, se aplica un modelo basado en trabajos previos (Galía y Legros, 2004; D'Este *et al.*, 2012a) en el que la percepción de los obstáculos a la innovación se relaciona con variables que caracterizan el sector y la empresa objeto de análisis. En este sentido, el propósito de este apartado es definir las variables que conforman el modelo empírico utilizado.

#### Variable dependiente: obstáculos a la innovación.

La variable dependiente en nuestro análisis son los obstáculos a la innovación. El cuestionario de PITEC incluye nueve preguntas relativas a los obstáculos percibidos por las empresas (ver Cuadro A.1 en el anexo 1). Cada empresa los evalúa de acuerdo a una escala tipo Likert de 1 (importancia alta) a 4 (no relevante, no experimentada). El Cuadro A.2 en el anexo 1 ofrece la matriz de correlaciones entre los distintos tipos de barreras consideradas, observándose, en general, valores muy elevados. A partir de esta información, en consonancia con la revisión de la literatura realizada previamente y teniendo en cuenta las correlaciones observadas, estos nueve obstáculos se han agrupado en tres categorías relacionadas con las restricciones de coste o financiación, la falta de conocimientos y las características del mercado (Cuadro A.2). Las barreras de coste se refieren a las dificultades de la empresa para financiar sus proyectos y a los elevados costes asociados a las actividades de innovación. Las barreras de acceso al conocimiento se refieren a la información sobre la tecnología y el mercado y a la disponibilidad de mano de obra cualificada y de socios para cooperar en innovación. Por último, las barreras de mercado consideran los obstáculos relacionados con la estructura del mercado y la capacidad de la demanda para incentivar el desarrollo tecnológico. El alfa de Crombach de estos indicadores compuestos es: 0,880, 0,858 y 0,790, respectivamente. Desafortunadamente, PITEC no incorpora ninguna cuestión que nos permita aproximarnos a las restricciones relacionadas con la regulación o la legislación, por lo que no podremos introducir esta variable en nuestros análisis.



**FIGURA 1**  
**COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA**



FUENTE: Elaboración propia.

**CUADRO 1**  
**PERCEPCIÓN DE LOS OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN POR PARTE DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS POTENCIALMENTE INNOVADORAS EN LOS AÑOS 2006 Y 2011**

	Año 2006		Año 2011		T test	
	Innovadoras (1)	Disuadidas (2)	Innovadoras (3)	Disuadidas (4)	T test 3 vs 1	T test 4 vs 2
<b>Coste</b>	0,577	0,528	0,637	0,651	10,80***	7,725***
<b>Conocimiento</b>	0,408	0,374	0,393	0,368	-3,282**	-0,409
<b>Mercado</b>	0,501	0,449	0,534	0,478	6,163***	1,827

FUENTE: Elaboración propia a partir de PITEC.

El Cuadro 1 muestra el valor medio de la percepción de los obstáculos por parte de las empresas potencialmente innovadoras, es decir, aquellas que han innovado y aquellas que desean hacerlo, en los años 2006 y 2011. Para realizar el análisis descriptivo, los obstáculos de coste, conocimiento y mercado se han reescalado (ver Cuadro A.3) y adoptan valores entre 0 (factor no experimentado) y 1 (factor percibido con intensidad alta). Los obstáculos de coste son los que se configuran como la mayor amenaza para las empresas, seguidos de los obstáculos de mercado y, por último, los obstáculos de conocimiento. Este resultado es similar al obtenido en otros trabajos previos (entre otros D'Este *et al.*, 2012a). Como se puede observar, la importancia de los obstáculos de coste y de mercado se ha visto incrementada en el año 2011 en comparación con el año 2006 y las diferencias en los valores medios son estadísticamente significativas (en los de mercado, la variación no es significativa en las empresas disuadidas). Por el contrario, si nos referimos a los obstáculos de conocimiento, la magnitud de las diferencias es menor y son únicamente significativas en el caso de las empresas innovadoras aunque el signo es contrario al esperado (9).

Como se ha explicado, los 3 tipos de obstáculos a la innovación serán utilizados como variables dependientes en nuestro modelo de regresión. De un modo más preciso, para aplicar el modelo probit multivariante (véase la sección 3.3) las variables se han dicotomizado, adoptando el valor 1 si el valor del obstáculo es igual o superior a 0,5 puntos y 0 en caso contrario.

**Variable independiente: ciclo económico.** Para recoger el ciclo económico y, dado que disponemos de la información de PITEC para el periodo 2004 a 2011, se han creado variables dicotómicas que toman el valor 1 cuando la observación de la empresa se corresponde con el año considerado y 0 en caso contrario. Disponer de la ventana temporal correspondiente a los años comprendidos entre 2004 y 2011 nos permite separar los ciclos de crecimiento y crisis económica. El inicio de la crisis económica está fechado en el año 2008, luego los años 2004 a 2007 no estarían afectados por la crisis mientras que el periodo 2008 a 2011 formaría parte del periodo de crisis. En consecuencia, el patrón temporal que observamos permitirá extraer conclusiones sobre el tipo de relación que existe entre la percepción de los obstáculos a la innovación y el periodo de crisis.

Alternativamente, la evolución de la actividad económica se ha aproximado también a través de la variación del Producto Interior Bruto. Esto no sólo permite una medición más directa de la actividad económica, sino que hará posible valorar la robustez de los resultados obtenidos.

**VARIABLES DE CONTROL.** La percepción que las empresas tienen sobre los obstáculos a la innovación no sólo depende del ciclo económico sino también de las características de las empresas y de determinados aspectos que tienen que ver con la estrategia de innovación utilizada, el sector en el que opera la empresa o el apoyo obtenido para el desarrollo de actividades innovadoras. Respecto al primer grupo de variables, las relacionadas con los rasgos generales de la empresa, la investigación se ha centrado en el estudio de las consecuencias del tamaño, la pertenencia de la empresa a un grupo y el hecho de que la empresa fuese de nueva creación.

En relación con el tamaño de la empresa, la mayor parte de trabajos argumentan una relación inversa con la percepción de los obstáculos a la innovación (Mohnen y Rosa, 1999; Mohnen y Roller, 2005; Iammarino, 2007; y D'Este, Rentochini y Vega-Jurado, 2012 b). El hecho de que las empresas más grandes puedan disponer de una mayor dotación de recursos, tanto humanos como financieros, provoca que puedan beneficiarse de economías de escala, lo que atenúa el posible efecto negativo de los elevados costes fijos asociados con la actividad innovadora. Al mismo tiempo, las empresas de mayor tamaño tienen una mayor capacidad para diversificar el riesgo asociado a la introducción de innovaciones. En nuestro análisis, esta variable ha sido aproximada a través de las ventas de la empresa.

Por su parte, las empresas que pertenecen a un grupo perciben con menor intensidad los obstáculos a la innovación. Especialmente en relación a los relacionados con los costes y los conocimientos, ya que es posible que las empresas matrices puedan ofrecer a sus filiales facilidades para acceder a los recursos financieros y a los mercados internacionales (Desai, Foley y Forbes, 2008; D'Este *et al.*, 2012b). En nuestro análisis hemos utilizado una variable dicotómica, que toma el valor 1 en caso de que la empresa pertenezca a un grupo extranjero y 0 en caso contrario.

Respecto a las empresas de nueva creación, distintos trabajos consideran que éstas empresas deben superar su mayor riesgo de fracaso como consecuencia de ser nuevas (*liability of newness*) (Freeman, Carroll y Hannan, 1983). Además, en estas empresas los problemas por información asimétrica aumentan como consecuencia tanto de la inexistencia de una historia previa como por la debilidad de las garantías de que disponen (Salas Fumás, 2013). Todos estos elementos pueden afectar de forma directa a la percepción de los obstáculos a la innovación que tienen sus directivos. Para aproximarnos a esta variable hemos utilizado una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa tiene una antigüedad igual o inferior a tres años y 0 en caso contrario.

Por otra parte, diversos trabajos previos (véase, por ejemplo Galia y Legros, 2004) han utilizado la estrategia de adquisición del conocimiento tecnológico (desarrollo interno, desarrollo externo o cooperación) como determinante de la percepción de las barreras a la innovación. En este sentido se considera que la elección que ha realizado la empresa entre la estrategia de «hacer», «comprar» o «cooperar» afecta a la percepción de las restricciones. Las empresas que optan por la estrategia de «hacer» perciben con más intensidad las restricciones financieras, los obstáculos de conocimiento y las restricciones legales que aquellas empresas que optan por «comprar» (Galia y Legros, 2004). Asimismo, las empresas que optan por «cooperar» son más sensibles a los obstáculos financieros y de mercado. En nuestro análisis se han creado tres variables dicotómicas que adoptan el valor 1 en el caso de que la empresa haya optado por desarrollar una de las estrategias de innovación mencionadas y 0 en caso contrario.

Por último, la percepción de ayudas públicas de apoyo a la innovación parece condicionar la intensidad con la que la empresa experimenta los obstáculos a la innovación. Las ayudas públicas se plantean como un estímulo de los gobiernos con el objetivo de incentivar a las empresas a realizar actividades de innovación. Se espera por tanto que aquellas empresas que obtienen ayudas públicas perciban con menor intensidad los obstáculos. En el terreno empírico, el trabajo de D'Este *et al.* (2012b) muestra una relación positiva entre el acceso al apoyo público y la percepción de la importancia de los obstáculos. Con el fin de medir si la empresa percibe apoyo público a su actividad innovadora se ha construido una variable dicotómica que adopta el valor 1 si la empresa percibe ayudas de ámbito europeo, nacional o local y 0 en caso contrario.

Además de los factores asociados a la empresa, la literatura que ha estudiado los obstáculos a la innovación ha considerado el entorno tecnológico en el que operan las empresas (Dosi, 1988). Las características inherentes en los diferentes sectores en los que operan las empresas hacen que varíen tanto el tipo de obstáculos a los que se enfrentan como la intensidad de los mismos (Baldwin y Lin, 2002; Canepa y Stoneman, 2007). Uno de los elementos del entorno que puede influir sobre los tres tipos de barreras considerados es el nivel tecnológico del sector en el que se opera. Los trabajos de Tourigny y Le (2003) y Canepa y Stoneman (2007) muestran que las empresas que operan en sectores de baja-media intensidad tecnológica se enfrentan a menos impedimentos que las localizadas en sectores de alta intensidad tecnológica. Para recoger este efecto se tiene en cuenta el nivel tecnológico del sector al que pertenece la empresa, diferenciando entre dos niveles tecnológicos, alto y bajo, tanto para las empresas manufactureras como para las empresas de servicios. Para realizar esta clasificación se han seguido las indicaciones que establece el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2014).

## Metodología

Para analizar si la crisis económica afecta a la percepción de los obstáculos a la innovación hemos estima-

do un modelo probit multivariante que consta de tres ecuaciones, una para cada uno de los obstáculos analizados: costes, mercado y conocimiento. La razón de utilizar este modelo es que nos permite estimar de forma conjunta las tres ecuaciones, lo que permite tener en cuenta la existencia de correlaciones en la percepción de los distintos tipos de obstáculos. De confirmarse la existencia de esta correlación, la estimación con este modelo será más eficiente que la estimación individualizada de cada ecuación. Esta metodología ha sido empleada por otros trabajos similares (véase, por ejemplo, el trabajo de Galia y Legros, 2004). Para su estimación se ha seguido la rutina de Stata diseñada por Cappellari y Jenkins (2004), que utiliza el método de máxima verosimilitud simulada. Este método usa el simulador Geweke-Hajivassiliou-Keane (GHK) para estimar la función de verosimilitud.

## RESULTADOS

El Cuadro 2, en la página siguiente, muestra los resultados de la aplicación de un modelo probit multivariante sobre las 53.426 observaciones disponibles (10). Puesto que la literatura ha comprobado que los obstáculos a la innovación podrían estar relacionados entre sí, el modelo plantea la posibilidad de que exista una correlación entre los tres tipos de obstáculos analizados. Como se puede comprobar, el ajuste global del modelo es bueno. Además, los valores del estadístico rho, que presenta la correlación entre los errores de los modelos que explican cada uno de los obstáculos, son todos positivos y significativos, lo que indica que los tres tipos de obstáculos están relacionados entre sí (11).

Una observación rápida del Cuadro 2 permite concluir que la mayoría de los determinantes tienen un efecto significativo sobre la percepción de los obstáculos a la innovación. Además, dicho efecto es del mismo signo para los tres tipos de barreras consideradas. Así, tanto el tamaño de la empresa como la pertenencia a un grupo tienen un efecto negativo y muy significativo sobre la percepción de los obstáculos a la innovación. Por el contrario, las empresas de nueva creación y aquellas que presentan una mayor intensidad de los gastos de investigación y desarrollo internos perciben con mayor intensidad los obstáculos a la innovación. La cooperación en actividades de I+D también está relacionada de forma positiva con la percepción de los obstáculos a la innovación. Finalmente, para terminar con las características de la empresa, no se observa ninguna influencia de los gastos en investigación y desarrollo externos, con la única excepción de las restricciones de mercado, en las que se observa un efecto positivo y significativo.

Respecto a la intensidad tecnológica del sector en el que opera la empresa, los resultados muestran una influencia positiva y significativa en todos los casos. Esto indica que las restricciones a la innovación son percibidas de forma más intensa en las industrias manufactureras y en los servicios de alta intensidad tecnológi-

ca que en las industrias que sirven como base a la comparación, que en este caso están compuestas por empresas de servicios de baja intensidad tecnológica. En todo caso, la observación de los coeficientes resulta en patrones muy distintos en función del obstáculo considerado. Así, en el caso de las restricciones de coste, son las empresas de servicios con alta intensidad tecnológica las que más barreras perciben, seguidas de las manufactureras de baja y alta intensidad, por este orden. Por el contrario, en el caso de las restricciones de conocimiento, las empresas que perciben mayores dificultades son las que operan en los sectores de baja manufactura, seguidas de las de alta manufactura y alta servicios. Finalmente, las restricciones de mercado son más importantes en las industrias manufactureras con alta intensidad, seguidas de las empresas de servicios de alta intensidad y de las manufacturas de baja intensidad respectivamente. En todos los casos comentados, las diferencias son estadísticamente significativas.

Finalmente, y en línea con lo esperado, las empresas que reciben apoyo público perciben los tres tipos de obstáculos con más intensidad. Este efecto es similar al detectado en trabajos previos (D'Este *et al.*, 2012a). Su importancia parece ser mayor en el caso de las restricciones de coste, seguida de las de conocimiento y de mercado.

Por último, el Cuadro 2 incluye variables ficticias que ayudan a explicar la evolución en el tiempo de los obstáculos a la innovación. En este caso hemos tomado como año base 2004. Dado que el origen de la crisis se sitúa en el año 2008 (Bandrés y Gadea, 2013), la evolución de los valores de los coeficientes antes y después de esta fecha podría servirnos para estudiar cuál ha sido el efecto de la crisis sobre las barreras a la innovación. Como se puede observar, la evolución ha sido distinta en función del tipo de obstáculo considerado, por lo que haremos un comentario individualizado. En primer lugar, las barreras relacionadas con el coste tienen una importancia creciente, especialmente a partir del inicio del ciclo de crisis económica. Esto indicaría que, una vez comenzada la crisis, las empresas han tenido más dificultades para financiar las actividades de innovación, bien por la falta de fondos dentro de la empresa, bien por la ausencia de financiación externa o porque perciben que los costes de innovación son elevados. La comparación de la evolución de los coeficientes anuales lleva a la conclusión de que a partir del año 2006, pero sobre todo a partir de 2008, la percepción de las barreras de coste es mucho más intensa que en 2005. En consecuencia, nuestros resultados son consistentes con la existencia de un efecto negativo de la crisis sobre la actividad innovadora que actúa a través de este primer tipo de restricciones, especialmente a partir del primer año de la crisis (12).

Las restricciones de conocimiento también incrementan su importancia con la crisis, si bien en este caso la evolución en el tiempo es, quizás, menos clara. Así, el momento de mayor importancia coincide con el ini-



**CUADRO 2**  
**MODELO PROBIT MULTIVARIANTE DE LAS RESTRICCIONES A LA INNOVACIÓN POR PARTE DE LAS EMPRESAS POTENCIALMENTE INNOVADORAS**

	Restricciones coste	Restricciones conocimiento	Restricciones mercado
Tamaño	-0,043*** (-9,69)	-0,022*** (-5,16)	-0,028*** (-6,75)
Empresa de nueva creación	0,361*** (5,43)	0,159** (2,70)	0,133** (2,19)
Grupo	-0,381*** (-31,92)	-0,273*** (-23,42)	-0,230*** (-19,74)
I+D interno	0,197*** (14,69)	0,088*** (6,73)	0,203*** (15,51)
I+D externo	-0,017 (-1,27)	0,016 (1,26)	0,031** (2,35)
Cooperación en I+D	0,083*** (6,29)	0,165*** (13,05)	0,117*** (9,12)
Alta manufactura	0,107** (6,66)	0,099*** (6,35)	0,269*** (17,13)
Baja manufactura	0,113*** (7,52)	0,134*** (9,19)	0,185*** (12,75)
Alta servicios	0,291*** (13,69)	0,095*** (4,76)	0,257*** (12,69)
Apoyo público	0,199*** (15,31)	0,140*** (11,27)	0,094** (7,47)
Año 2005	-0,007 (-0,29)	0,038 (1,70)	0,046** (2,06)
Año 2006	0,075*** (3,27)	0,116*** (5,12)	0,092*** (4,07)
Año 2007	0,115*** (4,92)	0,143*** (6,24)	0,149*** (6,53)
Año 2008	0,245*** (10,33)	0,153*** (6,66)	0,195*** (8,45)
Año 2009	0,275*** (11,43)	0,110*** (4,74)	0,234*** (9,98)
Año 2010	0,320*** (13,15)	0,112*** (4,75)	0,244*** (10,30)
Año 2011	0,347*** (13,72)	0,054** (2,24)	0,237*** (9,68)
Constante	0,058*** (2,57)	-0,472*** (-21,13)	-0,123*** (-5,57)
No. Observaciones		53.426	
Wald test		3916.07	
Rho 2,1		0.451	
Rho 3,1		0.426	
Rho 3,2		0.501	
Likelihood ratio test of rho2,1=rho3,1=rho3,2		12653.8	

\*\*\*, \*\*, \* Nivel de significatividad 10%, 5% y 1%. Ratio Z entre paréntesis.

FUENTE: Elaboración propia a partir de PITEC.

cio del ciclo de crisis económica, 2008, reduciendo su relevancia a partir de ese momento. En todo caso, los resultados apuntan que, desde el año 2005, la percepción de este tipo de obstáculos por parte de las empresas es mayor.

La última columna del Cuadro 2 nos muestra la evolución de las restricciones de mercado. Si comparamos la evolución de los coeficientes, encontramos diferencias significativas entre los años 2006 a 2009, mientras que en el año 2011 se produce una reducción de la

intensidad con la que se perciben de las barreras de mercado por parte de las empresas, aunque ésta no es estadísticamente significativa. En todo caso, como en los dos tipos de obstáculos anteriores, los resultados vuelven a mostrar un empeoramiento de la percepción que las empresas tienen sobre la importancia de este factor al dificultar las actividades de innovación.

Una crítica posible a nuestros resultados es que la utilización de variables ficticias hace que no contemplemos directamente la evolución de la actividad y su

**CUADRO 3**  
**MODELO PROBIT MULTIVARIANTE DE LAS RESTRICCIONES A LA INNOVACIÓN POR PARTE**  
**DE LAS EMPRESAS POTENCIALMENTE INNOVADORAS**

	Restricciones coste	Restricciones conocimiento	Restricciones mercado
Tamaño	-0,043*** (-9,63)	-0,022*** (-5,16)	-0,028*** (-6,73)
Empresa de nueva creación	0,298*** (4,51)	0,113* (1,93)	0,113** (2,19)
Grupo	-0,372*** (-31,31)	-0,271*** (-23,30)	-0,225*** (-19,36)
I+D interno	0,182*** (13,67)	0,079*** (6,06)	0,191*** (14,66)
I+D externo	-0,022 (-1,64)	0,012 (0,93)	0,026** (1,96)
Cooperación en I+D	0,086*** (6,55)	0,165*** (13,11)	0,119*** (9,30)
Alta manufactura	0,111*** (6,93)	0,101*** (6,45)	0,271*** (17,30)
Baja manufactura	0,113*** (7,57)	0,136*** (9,28)	0,186*** (12,80)
Alta servicios	0,297*** (13,99)	0,098*** (4,94)	0,263*** (12,95)
Apoyo público	0,195*** (15,01)	0,139*** (11,22)	0,092** (7,30)
Crecimiento del PIB	-0,039*** (-17,46)	-0,004* (-1,68)	-0,026** (-11,72)
Constante	0,293*** (20,21)	-0,366*** (-5,50)	0,071*** (5,04)
No, Observaciones		53.426	
Wald test		3.908,88	
Rho 2,1		0,451	
Rho 3,1		0,428	
Rho 3,2		0,502	
Likelihood ratio test de rho2,1=rho3,1=rho3,2		12.725,6	

\*\*", "\*\*\*", "\*\*\*\*" Nivel de significatividad 10%, 5% y 1%. Ratio Z entre paréntesis.

FUENTE: Elaboración propia a partir de PITEC.

efecto sobre los obstáculos a la innovación. Una alternativa es la utilización de algún otro indicador que permita recoger la evolución de la actividad, lo que además nos ayudaría a mostrar la robustez de los resultados obtenidos. En este sentido, el Cuadro 3 presenta las mismas estimaciones que el Cuadro 2, con la única diferencia de que las variables ficticias anuales han sido sustituidas por una que midiera la variación de la actividad, en este caso la variación del producto interior bruto (PIB). Como puede observarse, el efecto de la variable «Crecimiento del PIB» sobre la percepción de los obstáculos a la innovación es negativo y significativo. Es decir, una las tasas de variación negativas que se han observado en los años de crisis estudiados han incrementado las restricciones a la innovación. Adicionalmente, los resultados también muestran que las restricciones de coste son las que más se ven influidas por el ciclo económico, seguidas de las de mercado y las de conocimiento. Finalmente, es preciso resaltar que las conclusiones que se pueden extraer sobre el efecto de las variables de control son consistentes con las ya descritas en el comentario del Cuadro 2.

## CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar la evolución de las barreras a la innovación en España antes y después de la crisis económica que da comienzo en el año 2008. Al contrario que en otros trabajos, en los que se observan el input (por ejemplo, las inversiones en investigación y desarrollo) o el resultado de los procesos de innovación (por ejemplo, el número de patentes), nuestra aproximación pretende entender los problemas a los que se enfrentan las empresas a la hora de desarrollar proyectos de innovación. Es decir, estas barreras pueden ser entendidas como factores que dificultan las actividades de innovación o que influyen en la decisión de no innovar. Una ventaja de su estudio es que permite una comprensión más detallada de los motivos por los que se pueden producirse incrementos o, más bien, reducciones en la actividad innovadora de las empresas. Esto es importante, sobre todo si consideramos las políticas que podrían ser utilizadas para conseguir que las empresas perciban menos barreras y eleven su actividad innovadora.

El principal resultado que se desprende de nuestro análisis es que la percepción de las empresas sobre la incidencia de estos factores se ha incrementado con la crisis. Esta afirmación es válida para los tres tipos de obstáculos, pero parece especialmente cierta en el caso de los obstáculos relacionados con el coste. En estos el incremento no sólo es más importante, sino que parece mantenerse a lo largo de todo el período considerado. En este sentido, las observaciones de este trabajo parecen consistentes con algunos de los argumentos de quienes han estudiado la financiación externa de las empresas españolas (véase, por ejemplo, Salas, 2013). En particular, la importancia de los obstáculos financieros a la innovación parece estar de acuerdo con la idea de que la economía española pueda tener dificultades para la financiación de inversiones en los intangibles necesarios para llevarlas a cabo. Aunque los datos no nos permiten hacer una comparación con los obstáculos a la financiación de activos tangibles, es de esperar que las dificultades fueran menores en este último caso. De cualquier modo, dichas restricciones imponen una dificultad adicional al cambio de la economía española hacia sectores distintos de aquellos en los que se ha invertido en los últimos años y en los que la existencia de garantías hacía más fácil la obtención de financiación. Por otro lado, se observa como las empresas de nueva creación también tienen dificultades adicionales para financiarse. Es probable que este hecho sea consecuencia de los mayores problemas provocados por la información por información asimétrica que sufren estas nuevas empresas (Salas, 2013).

Si comparamos el valor medio de todas las restricciones, las segundas en importancia son las relacionadas con el mercado, con independencia del tipo de empresa analizada (innovadora, disuadida, ...) o del año (2006 o 2011). Además, también son las siguientes en importancia, después de las de coste, en cuanto a su agravamiento en el período considerado. Es decir, se trata del segundo tipo de restricciones que más cambios han sufrido a lo largo del período de desarrollo de la crisis. Recordemos que estas restricciones tienen que ver con la existencia de mercados dominados por empresas establecidas y con la incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios. Seguramente, es en este segundo factor donde la argumentación es más clara, puesto que la contracción de la demanda en algunos mercados ha podido poner en duda la viabilidad de determinados proyectos de innovación. En todo caso, los resultados son consistentes tanto con los informes de la OCDE a los que se ha hecho referencia a lo largo del trabajo, como con los argumentos que sostienen que en ciclos expansivos el mercado absorbe con más facilidad los nuevos productos y que las empresas prefieren comercializarlos en períodos de crecimiento económico para poder así disponer de más tiempo para apropiarse de las rentas derivadas de la innovación (Geroski y Walters, 1995).

Aunque la relación entre restricciones de conocimiento y crisis puede no parecer tan evidente, puede cobrar sentido si examinamos los factores que dan forma

a este tipo de obstáculo. Por un lado la falta de personal cualificado o de socios de cooperación para la innovación. Por otro lado, la falta de información sobre la tecnología o el mercado. En este sentido, cabe hacer una valoración más positiva que en el de los dos tipos de obstáculos anteriores. Tampoco la comparación de los años 2006 y 2011 nos permite señalar que haya habido una variación negativa. Aunque el análisis multivariante sí ha puesto de manifiesto un empeoramiento en la percepción de este tipo de obstáculos, lo cierto es que su evolución parece menos preocupante que la de los otros dos tipos de restricciones.

**(\* Los autores desean agradecer la financiación recibida de los proyectos ECO2011-22947 Y ECO2014-53904-R PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE ESTUDIO.**

#### NOTAS ↓

- [1] Como ponen de manifiesto distintos estudios, ver por ejemplo Huergo y Rojas (2014), los instrumentos públicos de apoyo a la innovación empresarial son muy variados. Una primera forma serían compras públicas de bienes y servicios innovadores. Un segundo grupo incluye aquellas actuaciones que inciden en el entorno en el que operan las empresas pero que no implican ayuda financiera. Por último, en tercer lugar, se encontraría la oferta de ayudas financieras directas o indirectas a las empresas.
- [2] Las empresas innovadoras con éxito han contestado afirmativamente a alguna de las siguientes preguntas: (1) Durante el período 20XX-20X(X+2): ¿introdujo su empresa bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa? (2) Durante el período 20XX-20X(X+2): ¿introdujo su empresa métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa / sistemas logísticos o métodos de entrega o distribución nuevos o mejorados de manera significativa para sus insumos de bienes o servicios / o actividades de apoyo para sus procesos, como sistemas de mantenimiento u operaciones informáticas, de compra o de contabilidad, nuevas o mejoradas de manera significativa?
- [3] Se han incluido en este grupo aquellas empresas que no han introducido ninguna innovación de producto o proceso y han contestado afirmativamente a alguna de las siguientes preguntas: 1. ¿Cuenta su empresa con alguna actividad de innovación para desarrollar innovaciones de producto o proceso que estuviera aún en curso a fines de 20X(X+2)? 2. En el período 20XX-20X(X+2): ¿alguna de sus actividades o proyectos de innovación fue abandonada en la fase de concepción? 3. En el período 20XX-20X(X+2): ¿alguna de sus actividades o proyectos de innovación fue abandonada una vez iniciada la actividad o el proyecto?
- [4] A lo largo del período, el número de empresas innovadoras varía entre un valor mínimo de 5542 empresas (año 2004) y un valor máximo de 7527 (año 2005).
- [5] El número de empresas no innovadoras a lo largo del período 2004 a 2011 varía entre un valor mínimo de 1814 empresas (año 2005) y un valor máximo de 2828 (año 2011).
- [6] Es preciso destacar que esta pregunta es distinta de la asociada a los obstáculos de mercado. La correlación entre las respuestas a ambas cuestiones es 0.0416.
- [7] Estas empresas han contestado «No pertinente» a cada uno de los nueve obstáculos (de coste, de conocimiento, de mercado) incluidos en la encuesta (ver Cuadro A1 en el anexo).
- [8] Es importante enfatizar que este grupo no se encuentra compuesto por empresas disuadidas por percibir unos obstáculos a la innovación excesivamente elevados, sino que no tienen intención de innovar.

- [9] Aunque el cuadro 1 sólo tiene en cuenta la diferencia entre las empresas innovadoras y las disuadidas, también se realizó un análisis de las percepciones de los obstáculos a la innovación entre algunos de los subgrupos que se distinguen en la Figura 1. El análisis revela, por ejemplo, que entre las empresas innovadoras que han tenido éxito y aquellas que tienen innovaciones en curso o abandonadas sólo existen diferencias en la percepción de las restricciones de mercado, que presentan una mayor intensidad entre las empresas innovadoras de éxito.
- [10] A pesar de que la muestra inicial de empresas potencialmente innovadoras está constituida por 60.027 observaciones, la existencia de valores perdidos en las variables de control hace que sólo dispongamos de 53.426 para realizar las estimaciones.
- [11] Una explicación alternativa sería que existen factores no observables que afectan de forma simultánea a la percepción de las empresas sobre los tres tipos de obstáculos.
- [12] Los comentarios sobre las variables ficticias temporales están basados en el análisis estadístico de las diferencias entre coeficientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, T. (1977). *Managing the flow of technology*. Cambridge, MA, MIT Press.
- AMARA, N. y LANDRY R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 Statistics Canada innovation survey. *Technovation*, vol. 25, nº 3, pp. 245-259.
- ARCHIBUGGI, D.; FILIPPETTI, A. y FRENZ M. (2013). Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation?. *Research Policy*, nº 42, pp. 303-314.
- ARROW, K.J. (1962). «Economic welfare and the allocation of resources for innovation in The Rate and Direction of Inventive Activity», Princeton.
- AYALA, L. (2013). «Crisis económica y distribución de la renta: Una perspectiva comparada». *Papeles de Economía Española*, nº 135, pp. 2-19.
- BAGUÉS, M.; FERNÁNDEZ-VILLAVARDE, J. y GARICANO, L. (coord.) (2010). *La Ley de Economía sostenible y las reformas estructurales: 25 propuestas*. Fundación de Estudios de Economía Aplicada. Disponible en: <http://www.fedea.net/reformasestructurales/>. Última consulta 6 de mayo de 2014.
- BALDWIN, J. y LIN, Z. (2002). «Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers». *Research Policy*, nº 31, pp. 1-18.
- BANDRÉS, E. y GADEA M.D. (2013). «Crisis económica y ciclos regionales en España». *Papeles de Economía Española*, nº 138, pp. 2-61.
- BLANCHARD, P.; HUIBAN, J.P.; MUSOLESI, A. y SEVESTRE, P. (2013). «Where there is a will, there is a way? Assessing the impact of obstacles to innovation». *Industrial and Corporate Change*, vol. 22, nº 3, pp. 679-710.
- CANEPA, A. y STONEMAN, P. (2007). «Financial constraints to innovation in the UK: evidence from CIS2 and CIS3». *Oxford Economic Papers*, nº 60, pp. 711-730.
- CAPELLARI L. y JENKINS, S.P. (2003). «Multivariate probit regression using simulated maximum likelihood». *The Stata Journal*, vol. 3, nº 3.
- COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. (1989). «Innovation and learning: the two faces of R&D». *The Economic Journal*, nº 99, pp. 569-596.
- D'ESTE P.; IAMMARINO, S.; SAVONA M. Y VON TUNZELMAN, N. (2012a). «What hampers innovation?. Revealed barriers versus deterring barriers». *Research Policy*, nº 41, pp. 482-488.
- D'ESTE, P.; RENTOCCHINI, F. y VEGA-JURADO, J. (2012b). «The role of human capital in lowering barriers to engage in innovation: evidence from the Spanish innovation survey». *INGENIO Working Paper Series*, 2012/6.
- DESAI, M.A.; FOLEY, C.F. y FORBES, K.J. (2008). «Financial constraints and growth: Multinational and local firm responses to currency depreciations». *The Review of Financial Studies*, vol. 21, nº 6, pp. 2857-2888.
- DOSI, G. (1988). «Sources, procedures and microeconomic effects of innovation». *Journal of Economic Literature*, nº 36, pp. 1126-1171.
- DURÁN, J.J.; y UBEDA F. (2014). «Internacionalización de la empresa española en la crisis. Exportaciones e inversión directa». *Economistas*, nº 138, pp. 175-183.
- ENKEL, E.; GASSMAN, O. y CHESBROUGH (2009). «Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon». *R&D Management*, vol. 39, nº 4, pp. 311-316.
- FREEMAN, J.; CARROLL, G.R. y HANNAN, M.T. (1983). «The liability of newness: Age dependence in organizational death rates». *American Sociological Review*, vol. 48, nº 5, pp. 692-710.
- FRENKEL, A. (2003). «Barriers and Limitations in the Development of Industrial Innovation in the Region». *European Planning Studies*, nº 11, pp. 115-137.
- GALIA, F. y LEGROS, D. (2004). «Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France». *Research Policy*, nº 33, pp. 1185-1199.
- GARCÍA-VEGA, M. y LÓPEZ, A. (2010). «Determinants of Abandoning Innovative Activities: Evidence from Spanish Firms». *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 13, nº 45, pp. 69-91.
- GEROSKI, P.A. y WALTERS, C.F. (1995). «Innovative activity over the business cycle». *Economic Journal*, vol. 105, nº 431, pp. 916-928.
- HADJIMANOLIS, A. (1999). «Barriers to innovation for SMEs in a small less developed country (Cyprus)». *Technovation*, nº 19, pp. 561-570.
- HALL, B.H. (2002). «The Financing of Research and Development». *Oxford Review of Economic Policy*, nº 18, pp. 35-51.
- HÖLZ, W. y JANGER, J. (2013). «Distance to the frontier and the perception of innovation barriers across European countries». *Research Policy*, nº 43, pp. 707-725.
- HUERGO, E. y ROJAS, F. (2014). *Evaluación de políticas públicas de apoyo a la innovación*. Publicado en: *La empresa española ante la crisis del modelo productivo: Productividad, competitividad e innovación*. Fariñas, J.C. y Fernández de Guevara, J.R (eds) Fundación BBVA, Madrid.
- IAMMARINO, S.; SANNA-RANDACCIO, F. y SAVONA, M. (2007). «The perception of obstacles to innovation: Multinational and domestic firms in Italy». *Working Papers of BETA*, Strasbourg.
- INE. (2014). Lista de sectores de alta intensidad en I+D <http://www.ine.es/daco/daco43/notaiat.pdf> [Consulta 1 de septiembre de 2014]
- KESSLER, E.H. y CHAKRABARTI, A.K. (1996). «Innovation speed: A conceptual model of context, antecedents and outcomes». *Academy of Management Review*, vol. 21, nº 4, pp. 1143-1191.
- LEIPONEN A. (2005). «Skills and Innovation». *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, nº 5-6, pp. 303-323.
- MADRID-GUIJARRO, A.; GARCÍA, D. y VAN H. (2009). «Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs». *Journal of Small Business Management*, vol. 47, nº 4, pp. 465-488.
- MAIRESSE, J. y MOHEN, P. (2008). «Innovation surveys and innovation policy». *UNU-MERIT Working Paper Series* 023, United Nations University, Maastricht Economic and social research and training centre on Innovation and Technology.
- MCCANN. (2010). «Locating the obstacles to UK innovation: Evidence from the 2009 Community Innovation Survey». *Kungliga Tekniska Högskolan*.
- MCEVILY, S.; EISENDHART, K.M. y PRESSCOTT, J.E. (2004). «The global acquisition, leverage and protection of technological competencies». *Strategic Management Journal*, vol. 25, nº 8-9, pp. 713-722.
- MOHNEN, P. y ROSA, J. (2002). «Barriers to innovation in service industries in Canada». In M. Feldman, & N. Massard (eds.) *Institutions and systems in the geography of innovation*, pp. 231-250. Boston: Kluwer.
- MOHNEN, P.; PALM F.C.; VAN DER LOEFF, S. y TIWARI A. (2008). «Financial constraints and other obstacles: Are they a threat to innovation activity?». *De Economist*, vol. 156, nº 2, pp. 201-214.
- MOHNEN, P. y RÖLLER, L.H. (2005). «Complementarities in Innovation Policy». *European Economic Review*, nº 49, pp.1431-1450.
- OCDE. (2008). *Open Innovation in Global Networks*, OCDE, Paris.
- OCDE. (2009a). *Responding to the economic crisis: Fostering Industrial Restructuring and renewal*, OCDE, Paris.
- OCDE. (2009b). *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*. OECD, Paris.
- OCDE. (2012). *Science, Technology and Industry Outlook 2012*, OCDE, Paris.
- PAUNOV, C. (2012). «The global crisis and firms' investments in innovation». *Research Policy*, nº 41, pp. 24-35.
- PIATIER, A. (1984). *Barriers to innovation*. London: Frances Pinter.
- PREISSEL, B. (1998). «Barriers to innovation in services», SI4S, nº 2. STEP Group Oslo.
- SALAS FUMÁS, V. (2013). «La financiación externa de la empresa española: Situación actual y perspectivas». *Economía Industrial*, nº 387, pp. 71-86.

SAVIGNAC, F. (2007). «The Impact of financial constraints on innovation: Evidence from French manufacturing firms». *Cahiers Études et Recherches de l'Observatoire des Entreprises*, Banque de France.

SCHUMPETER, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York, Harper.

SONNENBERG, H. (1993). «Balancing speed and quality in product innovation». *Canadian Business Review*, vol.17, nº 3, pp. 19-22.

SURROCA, J. y SANTAMARÍA, L. (2007). «La cooperación tecnológica como determinante de los resultados empresariales».

*Cuadernos de Economía y Dirección de Empresas*, vol, 10, nº 33, pp. 31-62.

TIDD, J.; BESSANT, J. y PAVITT, K. (1997). *Managing Innovation: Integrating Technological Market and Organizational Change*. Wiley, New York.

TOURIGNY, D. y LE. C.D. (2004). «Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms». *Economic Innovation and New Technology*, vol. 13, nº 3, pp. 217-250.

## ANEXO 1

### A.1. FACTORES QUE DIFICULTAN LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (EXTRACTO DEL CUESTIONARIO PITEC)

En el periodo 20XX-20XX+2, ¿Qué importancia tuvieron los siguientes factores al dificultar sus actividades o proyectos de innovación o influir en la decisión de innovar?

		Elevado	Intermedio	Reducido	No pertinente
<b>Factores de coste</b>	Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa La innovación tiene un coste demasiado elevado				
<b>Factores de conocimiento</b>	Falta de personal cualificado Falta de información sobre la tecnología Falta de información sobre el mercado Dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación				
<b>Factores de mercado</b>	Mercado dominado por empresas establecidas Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores				

FUENTE: Encuesta sobre Innovación en las Empresas que realiza el Instituto Nacional de Estadística.

### A.2. CORRELACIONES ENTRE LOS OBSTÁCULOS A LA INNOVACIÓN Y ALPHA DE CROMBACH DE LAS ESCALAS DE MEDIDA \*

	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Alpha de Crombach	
Restricciones de coste	(1) Falta de fondos dentro empresa o grupo	,780	,670	,466	,447	,458	,453	,437	,465	0,880
	(2) Falta de financiación externa a empresa		,678	,449	,455	,467	,490	,435	,464	
	(3) Costes de innovación elevados			,476	,475	,469	,435	,457	,492	
Restricciones de conocimiento	(4) Falta de personal cualificado				,729	,629	,479	,448	,461	0,858
	(5) Falta de información sobre tecnología					,748	,514	,466	,488	
	(6) Falta de información sobre mercado						,556	,508	,544	
Restricciones mercado	(7) Dificultad en encontrar socios para la cooperación en innovación							,472	,468	0,790
	(8) Mercado dominado por empresas establecidas							,652		
	(9) Demanda incierta de bienes y servicios innovadores							1		

\* El número de observaciones es 70.975

FUENTE: Elaboración propia a partir de PITEC.



## ANEXO 2

### A.3. DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES EMPLEADAS EN EL ANÁLISIS

Variables	Definición	Fórmula empleada a partir de variables	Definición del cálculo a partir de variables PITEC
<b>Restricciones de coste</b>	Medida de la importancia de las puntuaciones de los obstáculos a la innovación (entre 1 (alta) y 4 (no experimentada)) de: falta de fondos dentro de la empresa, falta de financiación externa a la empresa y costes de innovación elevados,	$1 - ((FACE1 + FACE2 + FACE3 - 3) / 9)$	Suma de la importancia de las puntuaciones de los obstáculos a la innovación (entre 1 (alta) y 4 (no experimentada)) de: falta de fondos dentro de la empresa, falta de financiación externa a la empresa y costes de innovación elevados. Convertida en variable dicotómica 0 (no experimentado) y 1 (alta) si su valor es igual o superior a 0,5 puntos.
<b>Restricciones de conocimiento</b>	Medida de la importancia de las puntuaciones de los obstáculos a la innovación (entre 1 (alta) y 4 (no experimentada)) de: falta de personal cualificado, falta de información sobre tecnología, falta de información sobre mercados y dificultad en encontrar socios para la cooperación en innovación.	$1 - ((FAC11 + FAC12 + FAC13 + FAC14 - 4) / 12)$	Suma de la importancia de las puntuaciones de los obstáculos a la innovación (entre 1 (alta) y 4 (no experimentada)) de: falta de fondos dentro de la empresa, falta de financiación externa a la empresa y costes de innovación elevados,. Convertida en variable dicotómica 0 (no experimentado) y 1 (alta) si su valor es superior a 0,5 puntos.
<b>Restricciones de mercado</b>	Medida de la importancia de las puntuaciones de los obstáculos a la innovación (entre 1 (alta) y 4 (no experimentada)) de: mercado dominado por empresas establecidas y demanda incierta de bienes y servicios innovadores.	$1 - ((OTROFAC1 + OTROFAC2 - 2) / 6)$	Suma de la importancia de las puntuaciones de los obstáculos a la innovación (entre 1 (alta) y 4 (no experimentada)) de: falta de fondos dentro de la empresa, falta de financiación externa a la empresa y costes de innovación elevados. Convertida en variable dicotómica 0 (no experimentado) y 1 (alta) si su valor es superior a 0,5 puntos.

FUENTE: Elaboración propia.