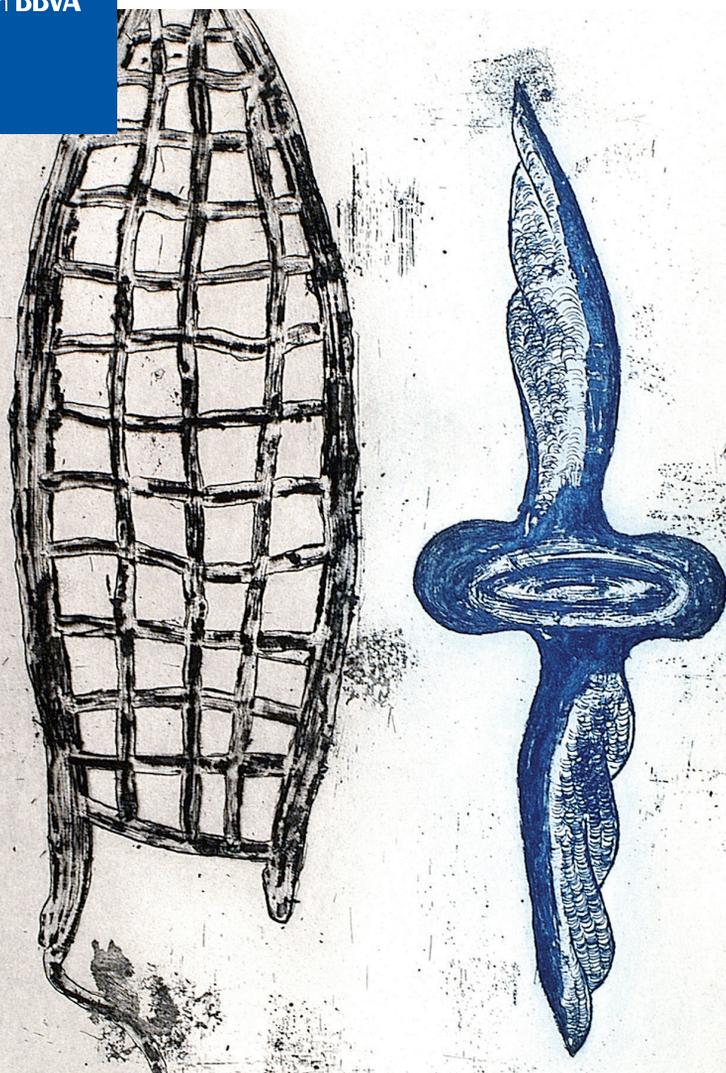


LA EMPRESA ESPAÑOLA ANTE LA CRISIS DEL MODELO PRODUCTIVO

**Productividad, competitividad
e innovación**

José Carlos Fariñas García
Juan Fernández de Guevara (Eds.)

Fundación **BBVA**



**LA EMPRESA ESPAÑOLA ANTE LA CRISIS
DEL MODELO PRODUCTIVO**

La empresa española ante la crisis del modelo productivo

Productividad, competitividad e innovación

Edición a cargo de
José Carlos Fariñas García
Juan Fernández de Guevara Radoselovics

César Alonso Borrego
Dolores Añón Higón
Pilar Beneito López
Paz Coscollá Girona
M.^a Carmen García Olaverri
Elena Huergo Orejas
Emilio Huerta Arribas
Paloma López García
Miguel Manjón Antolín
Juan A. Mániz Castillejo
José Manuel Montero Montero
Enrique Moral Benito
M.^a Engracia Rochina Barrachina
Felipe Rojas Pizarro
Amparo Sanchis Llopis
Juan A. Sanchis Llopis

Fundación **BBVA**

La decisión de la Fundación BBVA de publicar el presente libro no implica responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión, dentro de esta obra, de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

No se permite la reproducción total o parcial de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, reprográfico, fotoquímico, óptico, de grabación u otro sin permiso previo y por escrito del titular del *copyright*.

DATOS INTERNACIONALES DE CATALOGACIÓN

La empresa española ante la crisis del modelo productivo: Productividad, competitividad e innovación / edición a cargo de José Carlos Fariñas García y Juan Fernández de Guevara Radoselovics; César Alonso Borrego... [*et al.*] – 1.ª ed. - Bilbao : Fundación BBVA, 2014.

417 p. ; 24 cm

ISBN 978-84-92937-52-3

1. Empresas. 2. Productividad. 3. Competitividad. 4. Innovación. 5. España. I. Fariñas García, José Carlos, ed. II. Fernández de Guevara Radoselovics, Juan, ed. III. Alonso Borrego, César IV. Fundación BBVA, ed.

658.5(460)

658.011(460)

Primera edición, febrero de 2014

© los autores, 2014

© Fundación BBVA, 2014

Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

IMAGEN DE CUBIERTA: © Pedro CASTORTEGA, Madrid, 2014

Sobre el vuelo, 2002

Aguafuerte y tinta, 760 × 560 mm

Colección de Arte Gráfico Contemporáneo

Fundación BBVA – Calcografía Nacional

ISBN: 978-84-92937-52-3

DEPÓSITO LEGAL: BI-212-2014

EDICIÓN Y PRODUCCIÓN: Editorial Biblioteca Nueva, S. L.

COMPOSICIÓN Y MAQUETACIÓN: Disegraf Soluciones Gráficas, S. L.

IMPRESIÓN Y ENCUADERNACIÓN: Lável Industria Gráfica, S. A.

Impreso en España – *Printed in Spain*

Los libros editados por la Fundación BBVA están elaborados sobre papel con un 100% de fibras recicladas, según las más exigentes normas ambientales europeas.

Í N D I C E

Agradecimientos	11
Introducción	13

PRIMERA PARTE

Estrategias empresariales y productividad

1. El <i>offshoring</i> : rasgos y efectos sobre la productividad empresarial <i>José Carlos Fariñas García</i>	
1.1. Introducción	55
1.2. Definición y medida del <i>offshoring</i>	60
1.3. Rasgos del <i>offshoring</i> en la industria española	65
1.4. La organización internacional de la producción: factores determinantes de las decisiones empresariales	74
1.5. <i>Offshoring</i> y productividad de la empresa	84
1.6. Resumen y consideraciones finales	91
Bibliografía	97
2. El impacto de la regulación de los servicios en la productividad de las empresas españolas <i>César Alonso Borrego</i>	
2.1. Introducción	99
2.2. El marco regulador y sus efectos en el comportamiento empresarial	101
2.3. Los datos	103
2.3.1. Los datos longitudinales de empresas	103
2.3.2. Indicadores de impacto de la regulación en los servicios ..	107
2.4. Análisis descriptivo de la productividad	110
2.5. El efecto de la regulación en la productividad	120

2.6. Conclusiones	124
Bibliografía	126
3. La capacidad de dirección en las empresas españolas y el debate de la productividad	
<i>Emilio Huerta Arribas y M.^a Carmen García Olaverri</i>	
3.1. Introducción	129
3.2. El debate sobre la productividad	134
3.3. Calidad de la dirección empresarial y herramientas para su medida	143
3.4. Calidad de la dirección: características y resultados de las empresas	149
3.4.1. Características de las empresas: tamaño, propiedad y orientación estratégica	150
3.4.2. Resultados: eficiencia operativa	155
3.5. Resumen y conclusiones	159
Bibliografía	160

SEGUNDA PARTE

Investigación, desarrollo e innovación

4. Competencia e innovación: evidencia para las empresas manufactureras españolas	
<i>Pilar Beneito López, Paz Coscollá Girona, María Engracia Rochina Barrachina y Amparo Sanchis Llopis</i>	
4.1. Introducción	165
4.2. Marco teórico	172
4.3. Datos y estimación	178
4.3.1. Datos y variables	178
4.3.2. Modelo y estimación	185
4.4. Resultados de la estimación	186
4.5. Conclusiones	205
Apéndice 1. Definición de las variables	207
Apéndice 2. Medición de la productividad	210
Bibliografía	213

5. I+D interna, I+D contratada externamente e importación de tecnología: ¿qué estrategia innovadora es más rentable para la empresa?	
<i>Dolores Añón Higón, Miguel Manjón Antolín, Juan A. Máñez Castillejo y Juan A. Sanchis Llopis</i>	
5.1. Introducción	217
5.2. Revisión de la literatura	220
5.3. Metodología	223
5.3.1. Estimación de la productividad total de los factores	223
5.3.2. Segunda etapa: estrategias de innovación y productividad	228
5.4. Los datos	230
5.5. Resultados	235
5.6. Conclusiones	241
Apéndice. Definición de las variables	243
Bibliografía	244
6. Evaluación de políticas públicas de apoyo a la I+D+i empresarial	
<i>Elena Huergo Orejas y Felipe Rojas Pizarro</i>	
6.1. Introducción	247
6.2. Las ayudas financieras a la I+D+i empresarial en España	250
6.3. Metodologías para la evaluación de la efectividad de las políticas públicas	256
6.4. Evidencia empírica sobre evaluación de impacto en España ...	262
6.4.1. El impacto de los subsidios y los créditos preferenciales ...	262
6.4.2. El impacto de los incentivos fiscales	265
6.5. Conclusiones	268
Bibliografía	270
TERCERA PARTE	
<i>Las empresas durante la crisis</i>	
7. Comportamiento cíclico de la I+D en las empresas españolas	
<i>Paloma López García, José Manuel Montero Montero y Enrique Moral Benito</i>	
7.1. Introducción	277
7.2. Breve descripción de la literatura	284

7.3. Datos	288
7.3.1. La Central de Balances del Banco de España	288
7.3.2. El Panel de Innovación Tecnológica	291
7.4. El indicador de restricciones financieras	292
7.5. Evidencia empírica para España: la ciclicidad de la I+D	296
7.5.1. Resultados agregados	296
7.5.2. Algunos ejercicios de robustez de los resultados	300
7.5.3. La ciclicidad de la I+D en sectores con diferente contenido tecnológico	302
7.6. La ciclicidad de otras inversiones en activos intangibles	306
7.7. Conclusiones	311
Apéndice. Definición de las variables y evolución de la ratio I+D/ <i>inversión total</i>	312
Bibliografía	314
8. El riesgo de las empresas españolas en la crisis	
<i>Juan Fernández de Guevara Radoselovics</i>	
8.1. Introducción	317
8.2. El ajuste del número de empresas en las principales economías europeas	320
8.3. Rentabilidad, endeudamiento y liquidez de la empresa española: análisis comparado	327
8.4. Diferencias de rentabilidad, endeudamiento y liquidez en las empresas españolas	340
8.5. Clasificación de las empresas españolas según sus riesgos financieros	362
8.6. Conclusiones	377
Apéndice 1. Definición de las ratios utilizadas con BACH	379
Apéndice 2. Distribución de empresas según el tipo de riesgo (1, 2 o 3) por sectores	381
Bibliografía	393
Índice de cuadros	395
Índice de gráficos	399
Índice alfabético	401
Nota sobre los autores	411

AGRADECIMIENTOS

ESTE libro se enmarca en el Programa de Investigaciones Económicas que desde hace tiempo desarrollan conjuntamente la Fundación BBVA y el Ivie. Los editores del volumen quieren agradecer a estas dos instituciones la oportunidad de coordinarlo y su apoyo para realizarlo. Es también de justicia agradecer a los autores de los distintos capítulos tanto su voluntad de participar en el libro, aportando su conocimiento sobre los temas que se tratan, como la disponibilidad para revisar las distintas versiones de los documentos. Por último, es también necesario agradecer de manera muy especial a Julia Teschendorff su excelente trabajo como coordinadora editorial por cuidar al máximo todos los detalles de la edición del documento.

Introducción

José Carlos Fariñas García

Universidad Complutense de Madrid

Juan Fernández de Guevara Radoselovics

Universidad de Valencia e Ivie

ESTA obra tiene como punto de partida el seminario *Los retos de la empresa española: productividad e innovación* que se realizó en Valencia el 11 de enero de 2012 organizado conjuntamente por la Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie). Tanto el seminario como esta monografía se inscriben en el programa de investigaciones que ambas instituciones llevan realizando durante más de una década y que tiene como uno de sus ejes el análisis de la capitalización y de las fuentes de crecimiento económico de la economía española. La mayor parte de los estudios que se han realizado en el programa sobre esta temática suelen analizar cuestiones relacionadas con la productividad de la economía española desde una perspectiva agregada (bien sectorial, regional o internacional). La característica de esta monografía es que aborda muchos de estos problemas desde un enfoque que pone a la empresa en el centro del análisis. Desde este punto de vista microeconómico la monografía se estructura en torno a tres ejes: el análisis de los determinantes de la productividad, el papel de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) como motor de crecimiento de la productividad empresarial y la situación de la empresa española en la crisis. Para ello, se ha contado con autores expertos en las temáticas que se desarrollan en los capítulos relacionadas con cada uno de estos tres ejes.

Desde mediados de los años 90, con la proliferación de bases de datos de empresas, la literatura microeconómica ha crecido rápidamente interesándose en el análisis de aspectos muy variados de la empresa. Una conclusión recurrente de estas investigaciones es la gran heterogeneidad que se aprecia al comparar las empresas incluso dentro del mismo sector de actividad. Existe

una amplia diversidad empresarial en aspectos tales como las estrategias de actuación en los mercados internacionales, en las formas de gestión y organización productiva o en una amplia gama de medidas que resumen los resultados empresariales tanto en términos económicos —productividad— como financieros —rentabilidad—.¹ En muchos casos, las diferencias entre empresas del mismo sector de actividad son mayores que las que existen entre sectores.

La heterogeneidad empresarial implica que el supuesto de empresas representativas que los estudios agregados o macroeconómicos realizan no suele cumplirse. Del mismo modo, la forma en la que interactúan las empresas entre sí en un mercado es también una cuestión muy relevante, aunque en los estudios macroeconómicos el proceso de agregación esconde esta dimensión. En consecuencia, para conocer la dinámica agregada de una economía, es imprescindible estudiar las distintas respuestas que en el seno de las empresas se dan a los cambios del entorno y ser conscientes de que estas respuestas dependerán de la calidad de los recursos productivos, del tamaño, de los modelos de dirección, de la sofisticación del producto, de las estrategias de comercialización e innovación, del nivel de productividad alcanzado y de muchos otros factores internos de las empresas. Además, ha de prestarse atención a cómo interactúan las empresas entre sí en el mercado, teniendo en cuenta cuestiones como la dimensión del mercado, la regulación, competencia, etc.

En esta monografía se analizan distintos temas relativos a las empresas españolas agrupados en torno a tres bloques desde esta perspectiva microeconómica. El eje central del primer bloque es la productividad y su relación con la externalización de actividades, la regulación en los servicios y las habilidades y capacidades de los directivos de empresas españolas. En este primer bloque se ofrecen respuestas a preguntas como las siguientes: ¿están aprovechando las empresas españolas las ventajas de

¹ Los trabajos de Bernard *et al.* (2011), Bloom, Sadun y Van Reenen (2010) y Bartelsman y Doms (2000) sintetizan las principales conclusiones de la literatura en cada una de estas dimensiones.

la globalización mediante la externalización de actividades y la fragmentación del proceso productivo? ¿Qué tipo de empresas realizan estas prácticas más intensivamente? ¿Son más productivas las empresas que externalizan en el extranjero? ¿Existe una excesiva regulación en el sector servicios que está perjudicando a la mejora de la productividad de las empresas del resto de sectores? ¿Qué prácticas de gestión son las más adecuadas como elemento dinamizador de la productividad? ¿Son el tamaño y la estructura de propiedad —más o menos alejada de la dirección— determinantes de la calidad de la gestión?

En la segunda parte de la monografía tres capítulos abordan distintas cuestiones relativas a la I+D+i, siempre desde una perspectiva microeconómica. En concreto, se contesta a las siguientes preguntas: ¿es positivo incrementar la competencia para incentivar la innovación o, por el contrario, puede ser perjudicial? Los efectos de la competencia sobre la innovación empresarial ¿dependen del tipo de innovación según sea de proceso o de producto? ¿Qué estrategia de I+D —compra, I+D interna o una combinación de ambas— es más utilizada por las empresas españolas? ¿Cuál ofrece mayor rendimiento en términos de ganancias de productividad? ¿Es el reducido tamaño empresarial español una traba para aumentar la intensidad innovadora? ¿Condiciona el tamaño la estrategia de I+D implementada? ¿Son eficaces los mecanismos de apoyo público a la I+D en España?

La monografía termina con dos capítulos que consideran el impacto de la crisis en distintos ámbitos. En primer lugar, se estudia la evolución cíclica de la inversión en intangibles, prestando especial atención a las etapas recesivas y al papel de las restricciones crediticias. En segundo lugar, se cuantifica la proporción y características de las empresas que se encuentran en riesgo derivado de baja rentabilidad, elevado endeudamiento y reducida liquidez. En este último bloque se abordan preguntas como las siguientes: ¿qué impacto está teniendo la crisis sobre la inversión en intangibles, especialmente sobre la I+D? ¿Está perjudicando a la inversión en I+D la falta de crédito? ¿Qué proporción de empresas se encuentran en riesgo en los últimos años? ¿Existen empresas con estructuras sólidas y solventes, con

buenos resultados y en disposición de crecer pese a la crisis? ¿En qué sectores? ¿Está ahogando la falta de crédito a empresas solventes? ¿Existe demanda solvente de crédito?

A lo largo de esta introducción se presentan los principales resultados de los capítulos de la monografía que dan respuesta a las preguntas que se han planteado en los párrafos anteriores.

Estrategias empresariales y productividad

En un contexto de debilidad económica como el actual, con escasa actividad, reducida demanda, con la rentabilidad empresarial en mínimos, elevado endeudamiento y restricciones al crédito, la capacidad de la empresa para adaptarse al entorno es fundamental. Para la supervivencia de la empresa las ganancias de competitividad y productividad son clave. La información agregada sobre la evolución de la productividad y la competitividad en España indica que este es uno de los talones de Aquiles de nuestra economía. La anterior fase expansiva previa al comienzo de la crisis actual no se caracterizó por una mejora de la productividad, sino más bien lo contrario. La pauta de crecimiento se basó en un rápido crecimiento de la producción sustentado en una utilización más intensiva de los factores productivos, especialmente el empleo, aunque también el capital en general, y particularmente el relacionado con los activos inmobiliarios (Segura 2006; Mas, Milana y Serrano 2012; Mas y Robledo 2010; Mas 2012; Pérez García *et al.* 2012). En los años de crisis la productividad del trabajo ha cambiado su tendencia, observándose crecimientos de esta asociados con la intensa destrucción de empleo (Pérez García *et al.* 2012; Maroto y Cuadrado 2012; Mas 2012; Fernández de Guevara 2012). Respecto a la productividad total de los factores (PTF), su evolución ha mejorado en relación con los años previos a la crisis (Fernández de Guevara 2012; Pérez García *et al.* 2012). En el capítulo 7 del informe de Pérez García *et al.* (2012), se sintetizan las razones que explican el negativo comportamiento de la productividad desde una perspectiva agregada sectorial: crecimiento continuo de los costes laborales;

extensión de la temporalidad en la contratación laboral, que impide el aprovechamiento del capital humano y desincentiva el esfuerzo en el desempeño del puesto de trabajo; reducido tamaño empresarial; escaso peso de la inversión en TIC y en I+D; escaso aprovechamiento de las TIC por parte de las empresas y de la población en general y, por último, la regulación y las barreras a la competencia.

Sin embargo, una economía productiva es aquella en la que sus empresas son productivas y, en este sentido, el estudio de la productividad desde una perspectiva microeconómica permite enriquecer el debate. En general, los estudios macroeconómicos suelen mostrar algunos hechos estilizados (Bartelsman y Doms 2000): las diferencias de la productividad entre empresas son sustanciales, incluso dentro de un mismo sector de actividad, independientemente del país, período o sector.² En segundo lugar, existe gran persistencia en los diferenciales de productividad entre empresas. Es decir, las empresas líderes en los *rankings* de productividad con el paso del tiempo suelen seguir mostrando estos elevados niveles, mientras que las empresas menos productivas o bien desaparecen o se mantienen en los niveles bajos de la distribución (Fariñas y Ruano 2005; Escribano y Stucchi 2008; Fernández de Guevara 2011, 2012). Tercero, la estructura del mercado, la competencia y la dinámica de entrada y salida de empresas es también muy relevante para la evolución agregada de la productividad (Martín Marcos y Jaumandreu 2004; Callejón y Segarra 1999; Huergo y Jaumandreu 2004; Fariñas y Ruano 2004; Delgado, Fariñas y Ruano 2002; Fariñas y Martín Marcos 2007).

Syverson (2011) revisa en una reciente *survey* los trabajos que a lo largo de esta última década han analizado los determinantes de la productividad, utilizando información microeconómica y tratando de explicar la gran dispersión de la productividad entre empresas, así como su elevada persistencia. En general, las

² Véase, por ejemplo, los trabajos de López García, Puente y Gómez Jiménez (2007), Escribano y Stucchi (2008), Alonso Borrego (2010) y Fernández de Guevara (2011, 2012) que con muestras de trabajos de empresas españolas llegan a esta conclusión.

fuentes de la productividad pueden agruparse en dos grandes familias: aquellos factores que son externos a las empresas y los afectan como variables ambientales y los que operan a nivel de empresa o planta productiva y que están bajo el control directo de los gestores. En cuanto a los determinantes ambientales de la productividad la atención se ha centrado, primero, en los efectos de desbordamiento de la productividad (*spillovers*), es decir, distintos tipos de externalidades como las que se derivan de la aglomeración, la transmisión de conocimiento, etc.; segundo, en los efectos de la competencia, bien la que tiene lugar dentro del mercado o la que se deriva del comercio internacional. Por último, en el papel de la regulación y en la flexibilidad de los mercados de factores (capital y trabajo), es decir, en la facilidad con la que los factores productivos se relocalizan entre sectores y empresas en las distintas fases del ciclo. Entre los factores internos a las empresas, los trabajos se han centrado en seis dimensiones:

1. las prácticas de gestión y el talento de los equipos directivos;
2. la calidad de los factores productivos;
3. la importancia de las TIC;
4. el papel de la experiencia, o la capacidad de mejorar la productividad gracias a la identificación de oportunidades de negocio o de mejoras derivadas del funcionamiento diario (*learning by doing*);
5. la innovación y la mejora de la calidad de producto, que aunque no tiene por qué necesariamente incrementar la cantidad física de producción puede incrementar los ingresos de la empresa por unidad de factor utilizado, y
6. las decisiones sobre la estructura organizativa.

En los tres primeros capítulos de la monografía se profundiza en distintas dimensiones de los factores que afectan a la productividad. A continuación se hace un breve resumen de estas contribuciones dando respuesta a las cuestiones planteadas.

***Offshoring* y productividad**

El capítulo 1, escrito por José Carlos Fariñas, se centra en el examen de las oportunidades que ofrece la economía global actual a las empresas españolas desde el punto de vista del aprovechamiento de las posibilidades de externalización de parte de sus actividades productivas. El *offshoring* se ha mostrado relevante en un contexto en el que los grandes incrementos de productividad de las economías emergentes han acentuado la pérdida de competitividad de algunos países y de sus empresas. La mejora de la competitividad es fundamental para ganar cuota en los mercados y participar de las oportunidades que ofrece la globalización. Además del incremento de la competencia por la emergencia de actores con ventajas en costes, la globalización también permite mejorar la productividad a través del aprovechamiento de la fragmentación del proceso productivo y la posibilidad de externalizar aquellas fases que sean menos productivas.

Al hablar de externalización de actividades, suelen utilizarse distintos términos en función de qué tipo de políticas de abastecimiento lleve a cabo la empresa. El *outsourcing* es el aprovisionamiento de *inputs* intermedios en proveedores externos que no son propiedad de la empresa. Puede ser local, si los proveedores son del mismo país, o internacional. El *outsourcing* internacional es una de las dos estrategias de lo que se conoce como *offshoring*. Este último concepto incluye también el aprovisionamiento de *inputs* intermedios de proveedores que son propiedad de la empresa, pero se encuentran ubicados en el extranjero (integración vertical). Es decir, el *offshoring* incluye las estrategias de aprovisionamiento de *inputs* intermedios por parte de la empresa en el extranjero, independientemente de la propiedad de la empresa que sirve estos bienes y servicios.

Al analizar la importancia del *offshoring* en las empresas españolas el capítulo 1 se centra en tres aspectos:

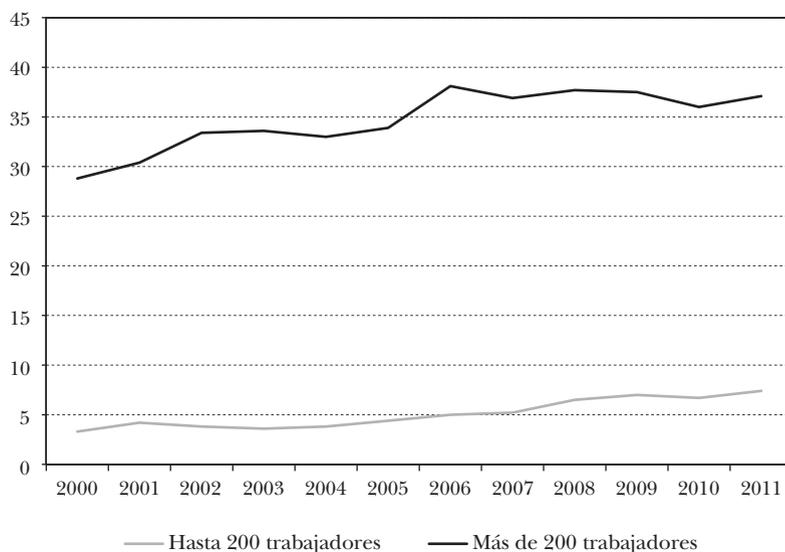
1. la identificación de los principales rasgos que lo definen;
2. el examen de las características de las empresas españolas según el control que ejercen sobre sus suministradores,

- distinguiendo entre actividades que se realizan con empresas del grupo o fuera de él, y
3. el estudio de los efectos del *offshoring* sobre la productividad.

De acuerdo con los datos recogidos en el capítulo, se pueden destacar los siguientes rasgos del *offshoring* de la empresa española. En primer lugar, existe gran variedad de estrategias de aprovisionamiento en las empresas manufactureras, aunque domina el aprovisionamiento local (60% de las empresas españolas) y la combinación de abastecimiento local e internacional (33%). Las diferencias entre empresas grandes y pequeñas son marcadas. Las primeras suelen basar sus estrategias en el abastecimiento local e internacional, mientras que en las segundas domina el aprovisionamiento de *inputs* intermedios locales. De hecho, únicamente el 39,4% de las empresas pequeñas utilizan los mercados internacionales como fuente de abastecimiento, frente al 70,4% de las grandes. En segundo lugar, la intensidad del *offshoring* es reducida. Entre las empresas que se abastecen en el exterior, tan solo el 20% de sus consumos intermedios procede del *offshoring*. Además, este suele darse fundamentalmente entre las empresas de mayor tamaño, y es poco utilizado por el resto. En tercer lugar, a pesar de la escasa implantación del *offshoring*, es una práctica que se ha incrementado desde principios de los años 90, tanto porque existe un mayor porcentaje de empresas que lo realizan como porque las empresas que lo llevan a cabo lo realizan con mayor intensidad. El último rasgo que caracteriza al proceso del *offshoring* en España es la gran heterogeneidad existente entre sectores, y el hecho de que los sectores en los que el *offshoring* es más frecuente (realizado por una proporción mayor de empresas) son también los sectores en los que se realiza con mayor intensidad (mayor proporción de aprovisionamientos son obtenidos del *offshoring*).

El gráfico 1 muestra la proporción de empresas manufactureras que están integradas verticalmente con empresas localizadas en el extranjero, de acuerdo con la Encuesta sobre Estrategias Empresariales. Se comprueba que, efectivamente, las empresas grandes utilizan esta estrategia con mayor intensidad que las pequeñas

GRÁFICO 1: Proporción de empresas manufactureras con participación en el capital social de otras empresas localizadas en el extranjero (porcentaje)

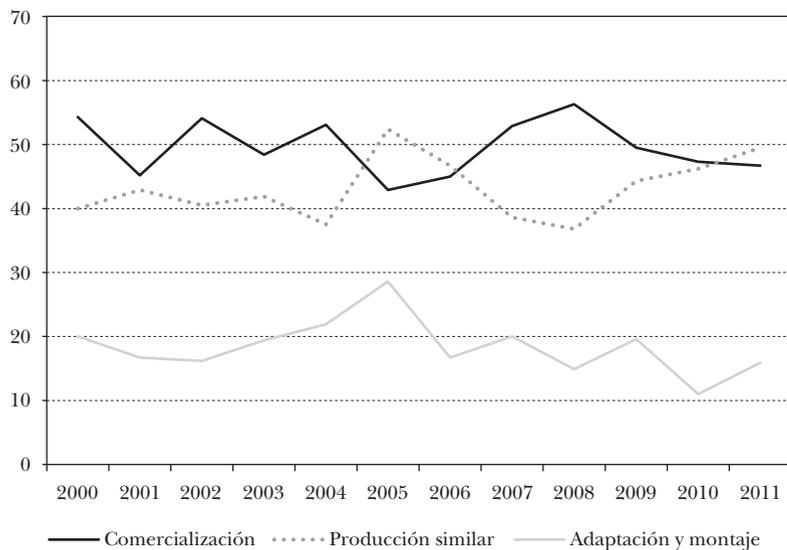


Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales (varios años).

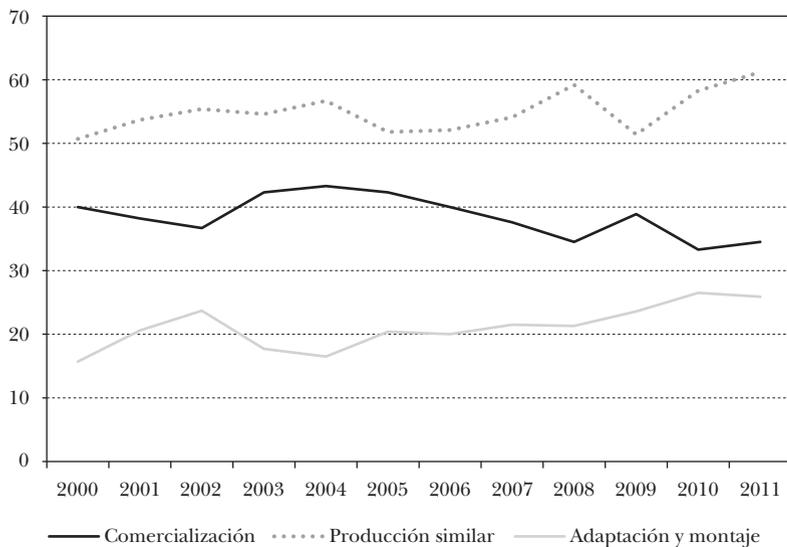
y que a lo largo de la última década ha crecido la proporción de empresas que la adoptan. En las empresas pequeñas se ha pasado de un 3,3% de las empresas en 2000 a un 7,7%, mientras que en las grandes la proporción de empresas que integran verticalmente en el extranjero ha pasado del 28,8% al 37,1%. En el gráfico 2 se muestra que las empresas están integradas verticalmente con otras localizadas en el extranjero tanto para llevar a cabo una producción similar a la que realiza la empresa matriz como para comercializar productos en el exterior. El aprovechamiento de las ventajas de la integración vertical para la externalización de actividades de adaptación y montaje es todavía minoritario entre las empresas españolas, especialmente entre las pequeñas, aunque en las grandes se observa una tendencia creciente a lo largo de la última década. En todo caso, las diferencias asociadas al tamaño son mayores en cuanto a la presencia de integración vertical —mucho mayor entre las grandes— que en cuanto a las modalidades de integración.

GRÁFICO 2: Proporción de empresas manufactureras según características de la principal empresa participada
(porcentaje)

a) Hasta 200 trabajadores



b) Más de 200 trabajadores



Fuente: Encuesta sobre Estrategias Empresariales (varios años).

Para analizar las decisiones de internacionalización de las empresas, en el capítulo se sigue la aproximación de la literatura sobre *derechos de propiedad con contratos incompletos* desarrollada por Antràs (2003) y Antràs y Helpman (2004). Al decidir sobre sus estrategias globales de abastecimiento, la empresa debe plantear qué grado de control desea mantener sobre sus operaciones: confiar en una relación contractual y encargar a un fabricante externo el producto u optar por el control directo e integrar dentro de la empresa la tarea, bien en el mercado local o en el extranjero. El enfoque de ambos autores pone el acento en los problemas de oportunismo contractual que caracteriza a los contratos incompletos. La imposibilidad de redactar contratos completos puede hacer que la subcontratación a un suministrador externo no genere incentivos suficientes para que la empresa invierta en calidad de modo suficiente. En general, las decisiones de subcontratar o de integrar y de hacerlo en el mercado local o en el exterior dependerán de un conjunto de factores amplio. Uno de los aspectos interesantes de esta literatura es que genera como predicción la existencia de una relación precisa entre la productividad de la empresa y las decisiones de organización internacional de la producción. De acuerdo con esta predicción, las empresas más productivas serán las que realicen con mayor intensidad la integración vertical, mientras que las menos productivas realizarán su aprovisionamiento en el mercado local. Asimismo, las empresas con niveles intermedios de productividad o bien integrarán verticalmente en el mercado local o realizarán *outsourcing* internacional.

La evidencia mostrada en el capítulo para las empresas españolas confirma las hipótesis planteadas en el modelo. En general, independientemente de que se analicen empresas pequeñas o grandes, las empresas que optan por la integración vertical en el extranjero muestran mayor productividad, disponen de trabajadores más cualificados y soportan mayores costes laborales que las que realizan el *outsourcing* internacional. Estas últimas son también más productivas, con mayor formación de su mano de obra y pagan mayores salarios que las que integran en mercados locales o simplemente realizan *outsourcing* local. Este resultado es robusto incluso cuando se

controla por otras características como el tamaño de la empresa, la innovación, etc.

Los resultados del capítulo 1 indican que una mayor internacionalización de las estructuras de aprovisionamiento de las empresas españolas, así como un mayor aprovechamiento de las ventajas que supone la globalización, pueden verse limitados por los bajos niveles de productividad de nuestra economía. Pero incrementar las actividades de *offshoring* puede suponer la obtención de mejoras de la productividad empresarial por medio de dos canales. El primero se deriva del papel como *input* de los bienes y servicios subcontratados, ya que externalizar actividades implica un cambio en la composición y la calidad de los factores productivos utilizados. El segundo canal opera porque la externalización permite la reasignación de fases del proceso productivo menos eficientes hacia proveedores con menores costes. En el capítulo se muestra que en las empresas manufactureras españolas el mayor efecto de las actividades de externalización (*outsourcing/offshoring*) sobre la productividad está asociado a las posibilidades de reasignación de fases del proceso productivo hacia otras unidades que tienen ventajas en costes. Se estima que las empresas que deciden hacer *outsourcing/offshoring* consiguen niveles de productividad superiores en un 15,2% respecto al conjunto de las que no hacen uso de este tipo de estrategias.

Regulación en los servicios y la productividad

Entre los determinantes ambientales que la literatura considera que influyen sobre la productividad se encuentran la regulación y la intensidad de la competencia. Diversos trabajos de carácter agregado apuntan precisamente en esta dirección: en España, al igual que en otros países europeos, buena parte del lento crecimiento de la productividad tiene su origen en el comportamiento del sector servicios, debido a la mayor regulación de este sector (v., entre otros, Fernández de Guevara 2012; Mas y Stehrer 2012; Pérez García *et al.* 2012). La regulación suele afectar al nivel de competencia en los mercados, siendo un factor restrictivo para la entrada de empresas. La simplificación y mejora de la regulación y el aumento de la competencia

ha estado desde hace años en la agenda reformista de varios gobiernos. Por ejemplo, en el actual Programa Nacional de Reformas 2013, en el área prioritaria de *fomentar el crecimiento y la competitividad actual y futura* se establecen distintos objetivos para la eliminación de barreras administrativas, unidad de mercado y fomento de la competencia.

En el capítulo 2 César Alonso Borrego plantea la relevancia que tiene la regulación en el sector servicios para explicar las diferencias de productividad entre las empresas españolas. El punto de partida de su análisis es la consideración de que en los sectores industriales la intensidad de la rivalidad es mayor que en los servicios, pues los primeros están más abiertos a la competencia internacional que los segundos. Por ejemplo, tanto en el seno de la Unión Europea como en la Organización Mundial de Comercio están mucho más asentadas las bases para la libre circulación de mercancías que la de servicios, donde todavía dominan en mayor medida las regulaciones nacionales.

La mayor intensidad regulatoria en el sector servicios condiciona no solo su productividad sino que, en la medida en que buena parte de su producción se destina a consumos intermedios de otros sectores, también influirá en la productividad del resto de la economía, especialmente en la industria. De acuerdo con la última Tabla *Input-Output* simétrica española publicada por el INE el peso de la producción de los servicios que se destina a *inputs* intermedios de otros sectores es, en promedio, del 50%, existiendo sectores en los que esta proporción es muy superior. Por tanto, si la regulación restringe la competencia en servicios, existirá un efecto de arrastre en el resto de la economía. Por un lado, el aprovisionamiento de *inputs* intermedios será más costoso en otros sectores. Pero, además, las decisiones de externalización de algunas actividades de las empresas también estarán condicionadas por esta ineficiencia en los servicios. Es decir, un sector servicios productivo y altamente competitivo facilitará que las empresas de otros sectores decidan externalizar parte de sus actividades.

El objetivo del capítulo 2 es contrastar el impacto que tiene en la productividad la regulación de los servicios. Para reali-

zar este análisis, se utiliza un procedimiento en dos etapas. En primer lugar se calculan indicadores de PTF para las empresas. En la segunda etapa se calculan los determinantes de la productividad individual de las empresas clasificadas en 21 sectores de actividad, centrandó el análisis en la regulación de los servicios y controlando por un conjunto amplio de factores. En este sentido, se controla si las empresas industriales realizan alguna actividad de servicios en su producción, así como la intensidad con la que emplean el trabajo temporal, su orientación hacia los mercados domésticos o internacionales. Asimismo, se incluyen indicadores de la presión competitiva (porcentaje de las ventas de la empresa en el mercado nacional) y varias características cualitativas como la participación del capital extranjero y el capital público, si cotiza o no en bolsa, si pertenece a un grupo empresarial o si tiene una estructura de producción que diversifica el producto o lo concentra en una actividad. Los indicadores de regulación en los servicios proceden de la base de datos *Indicators of Product Market Regulation* publicada por la OCDE, elaborada por Conway y Nicoletti (2006).

Los resultados del ejercicio empírico ponen de manifiesto varios rasgos comunes a otros trabajos: escaso crecimiento de la productividad en prácticamente todos los sectores, aunque menor en los servicios que en la industria; carácter contracíclico de la productividad y gran persistencia de las desigualdades en las distribuciones de productividad entre empresas, tanto en la industria como en los servicios. Las empresas con mayores niveles de productividad siguen ocupando en un porcentaje elevado esas posiciones diez años más tarde, mientras que las que tienen productividades más bajas no suelen mejorar sus posiciones relativas.

En relación con los determinantes de la productividad se obtiene que, efectivamente, la regulación restrictiva en el sector servicios frena el crecimiento de la productividad en las empresas industriales, aunque no tiene efecto sobre las de servicios. Por lo tanto, existe evidencia sobre el efecto perjudicial del exceso de regulación en los servicios sobre el resto de la economía. Las empresas que han retenido parte de la producción de

servicios internamente suelen tener mayor productividad que las que lo han externalizado, lo que apunta también a que el exceso de regulación genera menor competencia y supone un desincentivo para la especialización en la actividad principal y la subcontratación de otras actividades secundarias. La temporalidad y la cuota de mercado de las empresas tienen efecto negativo, lo que indica que la menor calidad del trabajo y el mayor poder de mercado son perjudiciales para el crecimiento, mientras que mayor intensidad exportadora está asociada a mayor eficiencia productiva.

Prácticas y capacidades de gestión

Syverson (2011) destaca el papel de la capacidad de dirección y el talento de los gestores como elementos determinantes de las diferencias de productividad entre empresas. En el capítulo 3, Emilio Huerta Arribas y Carmen García Olaverri investigan el papel que desempeñan las prácticas de gestión como determinantes de las diferencias de productividad entre las empresas españolas. Su punto de partida es la gran dispersión de la productividad que habitualmente se encuentra en los trabajos que analizan datos microeconómicos. En ocasiones esas diferencias se asocian a distintos entornos económicos, marcos institucionales o al funcionamiento de los mercados de factores, de bienes y servicios (nivel de competencia, etc.). Sin embargo, los autores sostienen que, siendo todos estos factores relevantes, en la medida en que todas las empresas de un mismo sector o de una misma área geográfica se enfrentan a las mismas condiciones, las grandes diferencias de productividad deben estar asociadas no solo a factores de entorno, sino también a las características intrínsecas a las empresas, como, por ejemplo, las prácticas de dirección.

La dirección de una empresa tiene que establecer la estrategia (la gama de productos, su alcance y en qué quiere sustentar su ventaja competitiva) y crear la organización (procedimientos, recursos humanos, cultura, etc.) para optimizar los resultados, teniendo en cuenta el entorno en el que opera y el tipo de competencia al que se enfrenta (Roberts 2004). Los mejores modelos de gestión facilitan que las empresas funcionen

como un engranaje bien engrasado, gestionando el conflicto de intereses por medio de reglas, normas, procedimientos y mecanismos de control y supervisión. Además, deben generar compromisos en el ámbito de sus recursos humanos de forma que los intereses de los agentes que forman parte de la organización estén alineados. También deben desarrollar liderazgos, promover la innovación, el desarrollo y la calidad del producto, así como propiciar la adaptación de la empresa al entorno. Las prácticas de gestión más avanzadas tienden a estar asociadas a estructuras menos jerárquicas y centralizadas y con mecanismos de gestión más simplificados, que buscan el compromiso de los recursos humanos para aprovechar todo su potencial, conocimiento, iniciativas y esfuerzo.

A partir de estas consideraciones, los autores utilizan una encuesta a directivos de más de 400 establecimientos industriales (el 80% pequeños, 15% medianos y el 5% grandes). Se clasifican las empresas en tres grupos en función de la calidad de su gestión (alta, media o baja). La calidad en la gestión se mide según el número de prácticas de dirección avanzada que emplean, entre cuatro seleccionadas. Las empresas que no utilizan ninguna de las prácticas avanzadas de gestión se catalogan como de calidad de dirección baja (24,7% del total de empresas); si emplean 1 o 2 prácticas, se considera que tienen una calidad de dirección media (63,3%), y si implementan 3 o 4 prácticas de gestión, se considera que tienen capacidad de gestión alta (11,7%).

La primera de las prácticas de gestión avanzadas considerada es la rotación y movilidad de los trabajadores en sus tareas, asumiéndose que mayor rotación está asociada a más formación, flexibilidad y motivación de los empleados, así como a mayor capacidad de la empresa para adaptarse a los cambios en el entorno o de la demanda. La segunda característica de dirección avanzada considerada es la existencia de grupos de trabajo con cierta autonomía de decisión, en contraposición a la cadena de producción lineal. Se consideran dos prácticas de alta dirección adicionales: la existencia de grupos de mejora y la implantación de sistemas de gestión de calidad total. Mediante los grupos de mejora las empresas buscan es-

tablecer mecanismos para que las recomendaciones y sugerencias y la participación voluntaria de los trabajadores mejoren el entorno de trabajo, los procesos y el funcionamiento en su conjunto de la organización. Los sistemas de gestión de calidad total hacen referencia a la implantación de normas industriales específicas, normas ISO (International Organization for Standardization), etcétera.

A partir de esta taxonomía, los autores obtienen conclusiones que reflejan características muy relevantes de los modelos de gestión de las empresas españolas. En primer lugar, existe una relación clara entre la calidad de gestión y el tamaño de la empresa. Entre las pequeñas empresas domina la calidad de gestión baja, mientras que un mayor tamaño incrementa la probabilidad de que las empresas empleen herramientas de gestión avanzadas. En segundo lugar, la propiedad también marca diferencias en cuanto a la implantación de mejores modelos de gestión. Así, el porcentaje de empresas multinacionales, especialmente si son extranjeras, con calidad de gestión alta es muy superior al de empresas de propiedad doméstica. Los resultados también señalan que las empresas que no son de propiedad familiar (una familia controla menos del 50% de las acciones) tienen mejores modelos de gestión. Además, si en las empresas de propiedad familiar la gestión es encargada a un directivo profesional y no la lleva directamente la familia propietaria, la calidad de gestión es mayor. La propensión a exportar (proporción de ventas en el extranjero) de las empresas de calidad de dirección alta es más de 10 puntos porcentuales superior a las de calidad de dirección media o baja. Sin embargo, el gasto en formación de los tres niveles de calidad de gestión es similar.

Los resultados del capítulo 3 también muestran que mejores prácticas de gestión están asociadas a mayores niveles de eficiencia, esto es, mayor productividad. Las empresas con mayor calidad de gestión han mejorado en dimensiones que están asociadas directamente a la productividad, como el control del porcentaje de tiempo improductivo, el porcentaje de cumplimiento de plazos de entrega, el porcentaje de devoluciones, la proporción de productos defectuosos (tanto en fabricación

como terminados) y los tiempos entre recepción de materiales y entrega del producto al cliente.

En conclusión, en el capítulo 3 se destaca la importancia de un factor que no suele aparecer en el centro del debate sobre la productividad, las capacidades de dirección de las empresas, pero que influye sobre ella. Mejorar la productividad de las empresas españolas pasa por mejorar las prácticas de dirección, apostando por la profesionalización de la dirección, especialmente en el caso de las pequeñas empresas y las familiares.³

Investigación, desarrollo e innovación en las empresas españolas

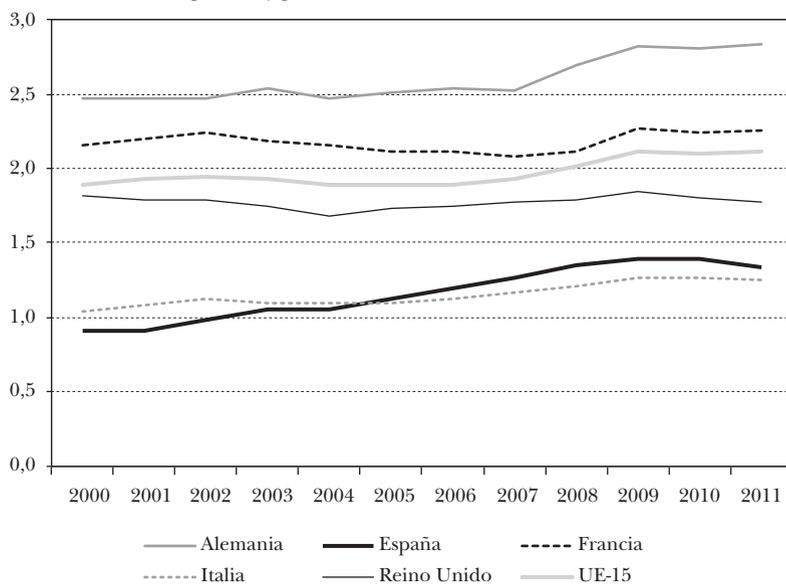
El segundo eje de la monografía está dedicado a un conjunto de actividades de I+D+i, sobre las que la literatura ha mostrado evidencia robusta respecto a su influencia en el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico.⁴ El tejido productivo español se caracteriza por presentar bajos niveles de inversión en este tipo de activos si lo comparamos con otros países de nuestro entorno. Por ejemplo, en el gráfico 3 se muestra la evolución del gasto en I+D en España, Alemania, Francia, Italia, el Reino Unido y el conjunto de la UE-15 desde el año 2000 hasta el último disponible distinguiendo entre el privado y el total (privado y público). Se observa claramente que, junto a Italia, España es el país que menos gasto dedica a la inversión total (privada) en I+D entre los grandes países europeos, pues apenas llega al 1,3% (0,7%) del producto interior bruto (PIB) en 2011, frente al 2,8% (1,9%) de Alemania, o el 2,3% (1,5%) de Francia.

³ En esta misma línea véase Pérez García y Serrano (2013).

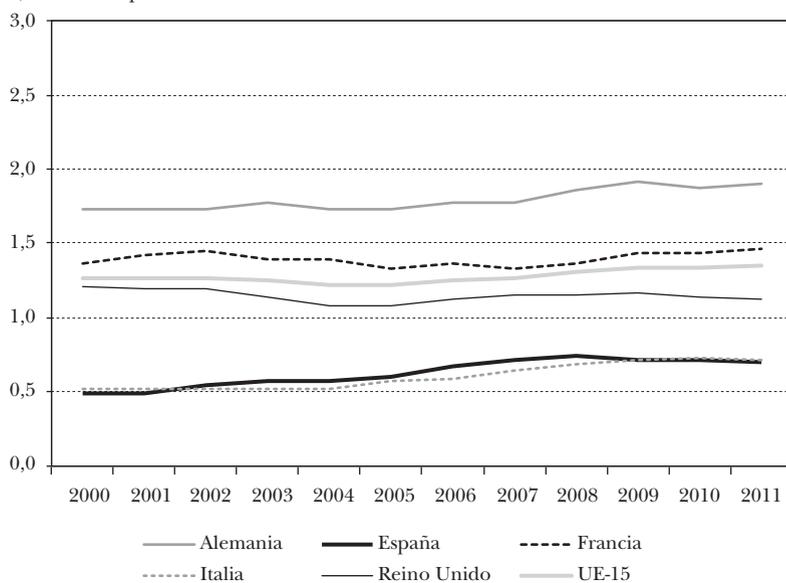
⁴ Véase la *survey* de Hall, Mairesse y Mohnen (2010).

GRÁFICO 3: Evolución del gasto en I+D. Comparación internacional
(porcentaje del PIB)

a) Gasto I+D total (público y privado)



b) Gasto I+D privado



Fuente: Eurostat.

Efecto de la competencia sobre la intensidad de la innovación

En el capítulo 4, escrito por Pilar Beneito López, Paz Coscollá Girona, María Engracia Rochina Barrachina y Amparo Sanchis Llopis, se analiza la relación entre la intensidad de la innovación llevada cabo en la empresa y la estructura del mercado en el que opera. Se trata de averiguar si un entorno más o menos competitivo puede tener efectos significativos sobre los incentivos a innovar de las empresas. Por un lado, cierto poder de mercado puede potenciar el desarrollo de innovaciones al permitir que la empresa se apropie del rendimiento de la inversión en innovación. Sin embargo, un exceso de poder de mercado también puede ser perjudicial para la actividad innovadora, pues la existencia de rentas extraordinarias hace innecesario innovar para sostener la rentabilidad al estar garantizada la viabilidad de la empresa en el mercado. Del mismo modo, un entorno altamente competitivo puede favorecer la innovación al poder utilizar las empresas estas actividades para reducir la competencia, especialmente si los derechos de propiedad de la innovación están bien definidos.

Para contrastar el impacto de la competencia sobre la actividad innovadora, las autoras se basan en el marco analítico definido por Vives (2008). En él se consideran tres vías por las que la competencia puede afectar a la innovación: el incremento del tamaño del mercado, el aumento de la sustituibilidad del producto y la reducción de los costes de entrada. Cada uno de estos elementos puede afectar de distinta manera según sea la innovación de proceso o de producto, pues la motivación de cada una es distinta. Mientras las innovaciones de producto tienen por objeto incrementar las ventas, las de proceso suelen perseguir la reducción de costes. Por ejemplo, un incremento de la competencia asociada al aumento de la sustituibilidad del producto generará incentivos a reducir los gastos para lograr innovaciones de producto pero no a las de proceso.

A partir de un panel de 2.688 empresas manufactureras se estiman los determinantes de que las empresas consideradas realicen innovaciones de proceso, de producto, ambas o ninguna. En la muestra, el 66,4% de las empresas no presenta ningún

tipo de innovación, el 8,6% solo innova en los productos, el 15,1% en procesos y el 10% en ambos. Para realizar el contraste, se seleccionan indicadores directos de cada una de las tres dimensiones de la competencia: la sustituibilidad del producto se aproxima por los gastos en publicidad y en actividades promocionales de marca, producto, etc.; el tamaño del mercado por una variable que mide si el principal mercado de la empresa es local, regional nacional o internacional, por la intensidad exportadora y por si la empresa se encuentra o no en un mercado en expansión. Por último, las barreras de entrada se miden por los costes de establecimiento y por indicadores de la obsolescencia de los productos de una industria.

Los resultados indican que las tres causas que pueden provocar un incremento de la competencia (sustituibilidad de producto, costes de entrada o tamaño de mercado) son relevantes para determinar la probabilidad de que una empresa lleve a cabo o no innovaciones, aunque la dirección del efecto depende del tipo de innovación. En primer lugar, los rendimientos futuros son la mayor motivación para realizar innovación de producto, de forma que, si aumenta la competencia debido a un incremento en la sustituibilidad de los productos, se reducen los incentivos a llevar a cabo estas innovaciones. Por el contrario, aumentan los incentivos a realizar innovaciones de proceso para reducir los costes.

En términos generales, el incremento del tamaño del mercado favorece ambos tipos de innovaciones, tanto las de proceso como de producto. Cuando la empresa se dirige a mercados más amplios, aumentan los incentivos para invertir en mejoras de los productos, ya que aumenta la rentabilidad esperada de cualquier innovación de producto. Pero también se favorece la introducción de novedades de proceso para reducir costes y ganar competitividad en estos mercados más amplios. De acuerdo con este resultado, las autoridades han de potenciar tanto la internacionalización de las empresas como la apertura de los mercados interiores a las empresas de otros países, pues el incremento de la competencia que esto supone incentivará a las empresas a la innovación.

Por último, un aumento de la competencia originado por la reducción de los costes de entrada incrementa la probabilidad de que las empresas innoven en sus productos, pero reduce la probabilidad de la innovación en procesos. En cuanto al efecto del tamaño de la empresa depende del tipo de innovación: mayor tamaño está asociado con una mayor propensión a innovar en procesos pero menos en producto. Además, la eficiencia de las empresas es también relevante para determinar la realización de la actividad innovadora.

Estrategias de I+D de las empresas españolas

En el capítulo 5 Miguel Manjón Antolín, Dolores Añón Higón, Juan A. Mániz Castillejo y Juan A. Sanchis Llopis se preguntan qué estrategia de I+D tiene más rédito en términos de incremento de la productividad, distinguiendo entre la I+D realizada internamente por la empresa, la que es contratada externamente, la importación directa de tecnología y una combinación de todas ellas. El cuadro 1 muestra, desde 2002 y con los datos de la Encuesta de Innovación Tecnológica del INE, la estructura porcentual del gasto en innovación empresarial, distinguiendo siete tipos de gastos diferentes. Se comprueba que las empresas españolas distribuyen sus gastos en I+D básicamente a través de la realización interna de la misma y, en menor medida, mediante la compra de I+D (I+D externa) y la compra de maquinaria, equipos, *hardware* y *software* avanzado. Además, la realización interna de la I+D gana peso entre 2002 y 2011, pasando del 34,8% al 47,4%. El resto de estrategias tienen una importancia mucho menor. El tamaño de la empresa marca alguna diferencia, pues las pequeñas realizan mayor proporción de sus actividades de I+D internamente a costa de la compra de esta.

Para estimar el impacto de las distintas estrategias sobre la productividad, se establece un procedimiento en dos etapas. En la primera se estiman los indicadores de productividad total de los factores (PTF), mientras que en la segunda se realiza un análisis de regresión para estimar qué estrategia de I+D es más relevante para la productividad. De los datos utilizados se desprende que la productividad es mayor en las empresas

CUADRO 1: Distribución del gasto en innovación empresarial según el tipo
(porcentaje)

a) Total de empresas	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gastos totales	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1. I+D interna	34,8	39,6	37,9	38,9	38,7	39,6	39,4	41,2	44,4	47,4
2. Compra de I+D (I+D externa)	11,9	25,0	18,6	17,3	15,1	15,5	13,8	14,6	17,8	20,6
3. Compra de maquinaria, equipos, <i>hardware</i> y <i>software</i> avanzado	32,5	20,2	33,1	30,4	31,6	31,6	31,1	30,1	25,1	20,2
4. Compra de otros conocimientos externos para innovación	5,7	5,7	3,7	3,8	5,5	5,1	5,0	4,9	4,2	4,3
5. Formación para actividades de innovación	1,4	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	1,0	0,5	0,8	0,7
6. Introducción de innovaciones en el mercado	6,7	2,6	2,6	5,8	5,6	4,6	6,1	5,5	4,5	3,4
7. Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	7,0	6,2	3,3	3,0	2,6	2,9	3,6	3,2	3,2	3,4
b) Menos de 250 empleados (pymes)										
Gastos totales	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1. I+D interna	37,3	35,8	36,9	42,0	46,0	46,5	48,4	50,4	54,7	57,7
2. Compra de I+D (I+D externa)	6,9	23,4	14,7	13,5	13,3	13,4	12,4	12,5	11,9	12,8
3. Compra de maquinaria, equipos, <i>hardware</i> y <i>software</i> avanzado	37,8	25,6	41,5	35,7	30,9	30,5	27,3	27,9	25,2	22,7
4. Compra de otros conocimientos externos para innovación	4,6	2,6	1,0	0,9	1,2	1,4	0,5	0,9	0,7	0,9
5. Formación para actividades de innovación	1,3	0,6	0,7	0,9	0,8	0,9	0,8	0,5	1,1	0,9
6. Introducción de innovaciones en el mercado	6,1	2,8	2,5	5,4	5,8	5,2	7,2	4,7	3,6	3,3
7. Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	6,0	9,2	2,7	1,6	2,0	2,2	3,4	3,0	2,9	1,7

CUADRO 1 (cont.): Distribución del gasto en innovación empresarial según el tipo
(porcentaje)

c) 250 y más empleados (grandes empresas)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gastos totales	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1. I+D interna	33,3	42,9	38,8	36,9	33,8	34,0	32,6	35,0	37,9	41,3
2. Compra de I+D (I+D externa)	14,8	26,3	21,8	19,9	16,2	17,1	14,8	16,0	21,6	25,2
3. Compra de maquinaria, equipos, <i>hardware</i> y <i>software</i> avanzado	29,4	15,6	26,2	26,8	32,0	32,4	34,0	31,6	25,0	18,7
4. Compra de otros conocimientos externos para innovación	6,4	8,3	5,9	5,8	8,5	8,1	8,5	7,5	6,4	6,4
5. Formación para actividades de innovación	1,4	0,9	1,0	0,7	1,0	0,8	1,1	0,5	0,6	0,6
6. Introducción de innovaciones en el mercado	7,1	2,5	2,6	6,1	5,5	4,2	5,3	6,0	5,1	3,4
7. Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	7,5	3,6	3,7	4,0	3,0	3,5	3,7	3,4	3,5	4,5

Fuente: INE (Encuesta sobre Innovación en las empresas).

que realizan actividades de I+D en relación con las que no las realizan, independientemente del indicador de productividad o eficiencia utilizado (el *output* por trabajador, el capital por trabajador y los *inputs* intermedios por trabajador). También se observa que las empresas que emprenden este tipo de actividades son claramente de mayor tamaño.

Independientemente de qué estrategia para el desarrollo de la I+D se implemente, la PTF de las empresas que realizan estas actividades es superior a las que no la realizan. Por lo tanto, hacer I+D está asociado con una mayor productividad, independientemente de cómo se haga. De las cuatro alternativas para la implementación de actividades de I+D, la que se muestra con mayor capacidad para mejorar la PTF es la compra de tecnología, por encima del desarrollo de actividades internas de I+D o la combinación de distintas estrategias. Posiblemente este hecho se debe a que la compra de tecnología está sometida a menor incertidumbre sobre sus resultados y sobre el beneficio de su incorporación al proceso productivo, en comparación con la realización de I+D interna y externa. De hecho, de acuerdo con las estimaciones mostradas, las empresas que compran tecnología son entre un 8,1% y un 9,8% más productivas que las que no importan, dependiendo de si son pequeñas o grandes. La contratación de I+D externa es la que menores rendimientos genera, aunque estos son claramente mayores que no realizar ninguna actividad.

Por tamaños, se muestra que, mientras que en las empresas grandes la I+D interna y externa son complementarias para la mejora de la productividad, en las pequeñas la complementariedad desaparece. Además, si para las empresas grandes realizar I+D externa es la estrategia con menor rendimiento en términos de productividad, las pequeñas obtienen un rédito con esta estrategia similar al que obtienen con la combinación de actividades internas y externas, o I+D interna con importación de tecnología.

Evaluación de las políticas de apoyo a la I+D+i

El capítulo 6, escrito por Elena Huergo Orejas y Felipe Rojas Pizarro, realiza un análisis de la efectividad de las políticas públicas de apoyo a la innovación empresarial. La primera pre-

gunta que se plantean los autores es el motivo de la existencia de una intervención pública de apoyo a la inversión en I+D+i. La respuesta más obvia es que el incremento de los recursos destinados a estas actividades tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico a largo plazo y sobre la productividad. Pero, si desde el sector privado se hiciese una inversión óptima, no sería necesario el apoyo público a las mismas. Por ello es necesario justificar que la provisión privada de la I+D+i no es óptima y de ahí la necesidad de que las Administraciones Públicas destinen recursos a financiarla. La justificación se deriva de que el conocimiento no es indivisible y no siempre es posible apropiarse de los beneficios económicos de la I+D+i. Además, son actividades que suelen tener gran incertidumbre sobre su resultado. Los dos primeros factores hacen que muchas actividades en I+D+i generen externalidades que no son apropiables por parte de las empresas, lo que genera una brecha entre el beneficio individual que ellas obtendrían y el beneficio social. Es decir, las externalidades en la I+D+i privada hacen que la inversión no sea óptima. Los sistemas de patentes y de derechos de propiedad tratan de mitigar estos problemas de apropiabilidad, aunque no siempre es posible.

Las fuertes incertidumbres sobre los resultados de I+D+i hacen también que, incluso si se solucionasen por completo los problemas de apropiabilidad, la inversión sea inferior al óptimo socialmente deseable, especialmente cuando requieren financiación ajena. Esto se debe fundamentalmente a las asimetrías de información que existen entre un posible inversor y los agentes que realizan la inversión en I+D+i.

Los problemas de apropiabilidad y las asimetrías de información de los resultados de la I+D+i justifican que exista un apoyo público a estas actividades, pero existen múltiples formas de apoyo. En todos los países las medidas de apoyo a la I+D+i se han articulado básicamente en torno a tres tipos de medidas:

1. compra de bienes y servicios innovadores;
2. actuaciones sobre el entorno de las empresas innovadoras (sistemas de patentes, regulaciones, procedimientos administrativos para la creación de empresas, etc.), y

3. ayudas financieras directas (subvenciones directas o créditos preferenciales) o indirectas (incentivos fiscales).

En lo relativo a las ayudas financieras, los créditos fiscales suelen utilizarse para incentivar a corto plazo la investigación aplicada, mientras que las subvenciones directas apoyan la investigación a largo plazo. La evidencia mostrada en el capítulo indica que no existe un patrón claro entre países, variando la intensidad con la que se aplican las ayudas directas y los incentivos fiscales. En España, el sector público contribuye financiando el 20% de todos los gastos empresariales en I+D fundamentalmente mediante ayudas directas (16-18% del BERD [*Business Enterprise Research and Development*]), mientras que los incentivos fiscales representan un porcentaje inferior (3-5%). Además, un 30% de las empresas que realizan actividad innovadora han utilizado subvenciones por parte de las Administraciones Públicas.

El sistema de deducciones fiscales español es de los más generosos en Europa, tan solo superado por el francés. Tiene un diseño mixto que combina la deducción según la magnitud absoluta de la inversión y su incremento. La base para la aplicación de la deducción comprende la mayoría de los gastos asociados a la inversión en I+D+i (salarios, materias primas, I+D contratada externamente y amortización del inmovilizado). Con los años ha aumentado la proporción del gasto deducible, desde el 10% de principios de los años 80 hasta el 50% en fechas recientes.

Dada la cuantía de las ayudas públicas a la I+D+i, es importante que se realice por parte de la Administración una cuidadosa evaluación de la misma. En general, los trabajos que han evaluado las ayudas financieras a la I+D+i empresarial en España suelen concluir que es eficaz. Las subvenciones (o créditos) incrementan el esfuerzo privado de las empresas, aunque tampoco puede rechazarse que exista cierta sustitución del gasto privado por fondos públicos, ya que las ayudas afectan tanto a la decisión de hacer I+D+i (margen extensivo) como a la magnitud del gasto (margen intensivo). Los incentivos fiscales también son eficaces para estimular la I+D+i, especialmente para las empresas restringidas financieramente y a largo plazo.

Las empresas españolas en la crisis

El último bloque de la monografía está formado por dos capítulos que analizan las consecuencias que la crisis económica está teniendo sobre distintos aspectos del comportamiento empresarial. En el primero de ellos, muy relacionado también con el bloque temático anterior, se estudia el comportamiento cíclico de la I+D y la importancia de las restricciones crediticias en las etapas recesivas. En el último capítulo se analiza la posición de riesgo en el que se encuentran las empresas españolas.

Crisis económica y ciclo económico

En el capítulo 7, realizado conjuntamente por Paloma López García, José Manuel Montero Montero y Enrique Moral Benito, se analizan dos cuestiones relacionadas con la inversión en I+D que son relevantes en la coyuntura actual: su comportamiento cíclico y el impacto que las restricciones de crédito tienen sobre la inversión en este tipo de activos intangibles. En cuanto al carácter cíclico de la I+D, los indicadores muestran que a lo largo de los años de crisis la inversión en I+D de las empresas, y de las Administraciones Públicas desde 2010, se ha reducido (gráfico 3). Sin embargo, existen diferencias muy importantes entre empresas y entre sectores. En este sentido, distintos informes (OCDE 2012; McKinsey 2010) constatan que, aunque la tendencia en la crisis es a una reducción, más de la mitad de las empresas logra mantener, e incluso en algunos casos incrementar, los niveles previos del gasto en I+D. También se observa que las empresas pertenecientes a sectores tecnológicos intermedios han mostrado un comportamiento procíclico más acusado durante la crisis.

En la literatura suele argumentarse que las diferencias en el comportamiento cíclico de la I+D dependen de la distinta evolución de las ventas (presentes y esperadas) entre empresas, de las restricciones crediticias y de las políticas de innovación adoptadas por las autoridades en tiempos de crisis. En la coyuntura actual, en España el sector financiero está sufriendo una profunda reestructuración que no permite a muchas entidades acceder a

los mercados mayoristas, los niveles de morosidad son muy elevados y están aumentando los requerimientos de capital. Todo esto se está traduciendo en una situación en la que el crédito está restringido, lo que supone una dificultad añadida para desarrollar las actividades de I+D por parte de las empresas en caso de necesitar financiación ajena.

Desde una perspectiva macroeconómica, la evidencia indica que el peso de la I+D en la inversión total tiene un carácter procíclico. Sin embargo, desde una perspectiva microeconómica los resultados suelen ser los contrarios. Los autores utilizan como punto de partida el modelo y los resultados de Aghion y Saint-Paul (1998) y Aghion *et al.* (2010, 2012) basados en la teoría del coste de oportunidad para justificar por qué este carácter contracíclico. El modelo de estos autores considera que la asignación de recursos laborales y financieros en una empresa a lo largo del ciclo se realiza de acuerdo con su coste relativo. Dado que los recursos disponibles son limitados, se tiene que decidir la proporción de los mismos que se destina a la producción y venta, y qué parte a actividades dirigidas al incremento de la productividad, como la formación, la I+D y otros intangibles. Estas últimas actividades tienen un impacto limitado a corto plazo pero mayor en el largo. Su coste de oportunidad son los ingresos que la empresa deja de percibir a corto plazo por destinar recursos a estas actividades en lugar de dedicarlos directamente a la producción. Este coste de oportunidad varía a lo largo del ciclo y en las recesiones se reduce, pues el nivel de ventas es bajo, por lo que las empresas tendrán incentivos para incrementar el peso de la inversión en I+D en el total de la inversión.

La conciliación de los resultados macro y micro puede realizarse por dos vías distintas. Por un lado, si la I+D se concentra mayoritariamente en algunos sectores concretos en los que la I+D es contracíclica, pero cuyo peso en la economía es limitado, los resultados agregados mostrarían una correlación positiva entre la intensidad de la inversión agregada en I+D y el ciclo, aunque a nivel micro sucediese lo contrario. La segunda explicación se deriva de que durante las recesiones las empresas pueden estar financieramente restringidas, de forma que las dificul-

tades de financiación pueden hacer que no aumente la I+D pese a la reducción de su coste de oportunidad.

Los resultados obtenidos no permiten rechazar el cumplimiento de la hipótesis del coste de oportunidad que predice un carácter contracíclico de la inversión en I+D por parte de las empresas españolas. Por tanto, cuando las empresas sufren un *shock* negativo, optan por sustituir inversión productiva a corto plazo por inversión en intangibles que mejore su productividad a largo plazo. De hecho, de acuerdo con los cálculos realizados, una caída del 10% en las ventas incrementa entre un 0,1%-0,8% el porcentaje que la inversión en I+D representa en la inversión total, porcentajes que podrían llegar hasta un 1,9%, dependiendo de las especificaciones estimadas en el trabajo.

El efecto de las restricciones financieras es importante y confirma las hipótesis del coste de oportunidad. Las empresas que en los años de la muestra no están financieramente restringidas incrementan el peso de la inversión en intangibles sobre la inversión total en las etapas recesivas, mientras que en las empresas que tienen dificultades para acceder a los mercados crediticios la inversión en intangibles muestra un carácter procíclico, es decir, su peso en la inversión total se reduce.

Por último, en el trabajo se contrasta si estos resultados se mantienen para otros tipos de inversión en intangibles: los gastos en formación, la compra de patentes y la explotación de licencias y franquicias. En los gastos en formación se vuelve a observar el patrón contracíclico, ya que el peso de la inversión en formación en relación con la inversión total aumenta en las fases recesivas del ciclo. No obstante, dado que la inversión en capital humano es generalmente más costosa en términos de tiempo que de recursos financieros, el hecho de que la empresa se encuentre financieramente restringida no parece relevante. Sin embargo, en el gasto en patentes, licencias y franquicias no se encuentra ningún patrón cíclico, es decir, su peso en la inversión total no se altera a lo largo de las expansiones o de las recesiones. Tampoco se observa que las restricciones financieras tengan un efecto significativo.

Los resultados del capítulo son particularmente relevantes en la coyuntura económica actual. Las severas restricciones fi-

nancieras que las empresas españolas están sufriendo no solo tienen el efecto negativo de limitar las posibilidades de mitigar posibles tensiones de liquidez a corto plazo, o de limitar la inversión en activos físicos de algunas de las empresas, sino que también generan un efecto sobre las inversiones en intangibles, reduciendo por esta vía el potencial de crecimiento a largo plazo de la economía, produciendo efectos más persistentes.

Rentabilidad, endeudamiento y liquidez: factores de riesgo

El capítulo 8, de Juan Fernández de Guevara Radoselovics, analiza el impacto de la crisis sobre el tejido empresarial español utilizando una muestra representativa de empresas. Hay que señalar que el entorno macroeconómico de la empresa española desde 2008 está marcado por la intensa contracción de la actividad, especialmente en el 2009 y posteriormente desde la segunda mitad del 2011, debido a la reducción del consumo y de la inversión y a los intensos ajustes en el sector público. El sector exterior es el único componente de la demanda que en estos últimos años ha contribuido positivamente. Además de la debilidad de la demanda —y el consiguiente exceso de capacidad instalada—, la reestructuración del sector financiero, con exigencias de crecientes dotaciones y saneamientos, así como mayores niveles de capital, originando que el crédito no fluya en la economía, por lo que las empresas se están viendo restringidas a la hora de acudir a la financiación ajena para desarrollar su actividad.

En este contexto de contracción de la actividad, el capítulo se centra en dos aspectos. En primer lugar, constata la mayor reducción del número de empresas en España en comparación con otros países (Alemania, Francia, Italia y el Reino Unido) debido al efecto conjunto del aumento de la mortalidad empresarial, similar al de otros países europeos, y la reducción de la natalidad, muy superior a la de otros países de nuestro entorno.

En segundo lugar, se presta atención a la dinámica de la rentabilidad empresarial en España. La rentabilidad determina en última instancia la viabilidad de la empresa, por lo que el análisis de la evolución de la distribución de la rentabilidad de las empresas permite valorar qué parte del tejido productivo se encuentra en

riesgo. La contracción económica, la debilidad de la demanda y la situación de los mercados de productos y factores están haciendo que la reducción de la rentabilidad en España sea mucho más intensa que en otros países europeos. El gráfico 4 muestra la evolución de la rentabilidad (rentabilidad ordinaria del activo), del coste medio de la financiación ajena y del diferencial de ambos para el conjunto de empresas españolas. Se comprueba que la crisis ha supuesto una sustancial reducción de la rentabilidad entre 2007 y 2011 para el conjunto de empresas. Un menor tamaño de la empresa está asociado con una menor rentabilidad. Además, el impacto de la crisis ha sido mayor en las empresas pequeñas, con una caída en su rentabilidad media del 59% frente al 38% del promedio. Como muestra de la intensidad de la reducción de la rentabilidad, en el gráfico 4 se compara la diferencia entre la rentabilidad ordinaria de los activos con el coste medio que tienen que pagar las empresas por su financiación. Para las empresas grandes y medianas este diferencial estaba en el entorno del 2%, mientras que para las pequeñas el retorno de la actividad ordinaria era inferior al coste medio que soportan por la financiación ajena.

GRÁFICO 4: Rentabilidad y coste medio de la financiación en las empresas españolas

a) Rentabilidad ordinaria del activo

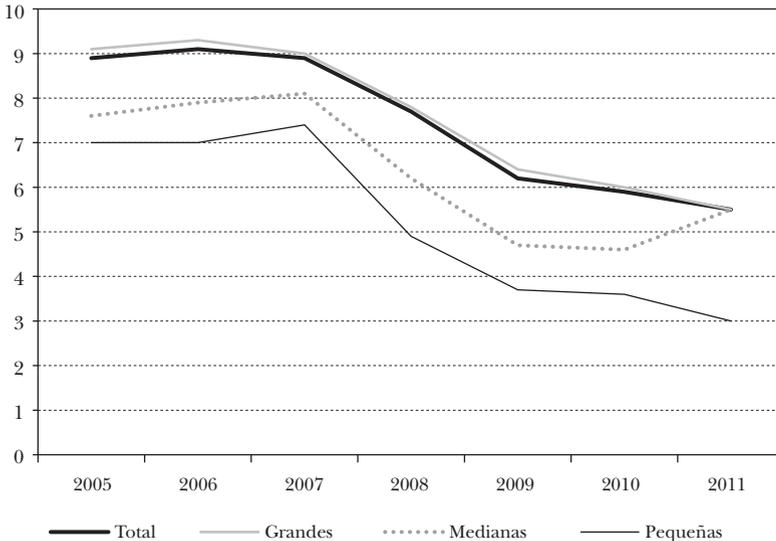
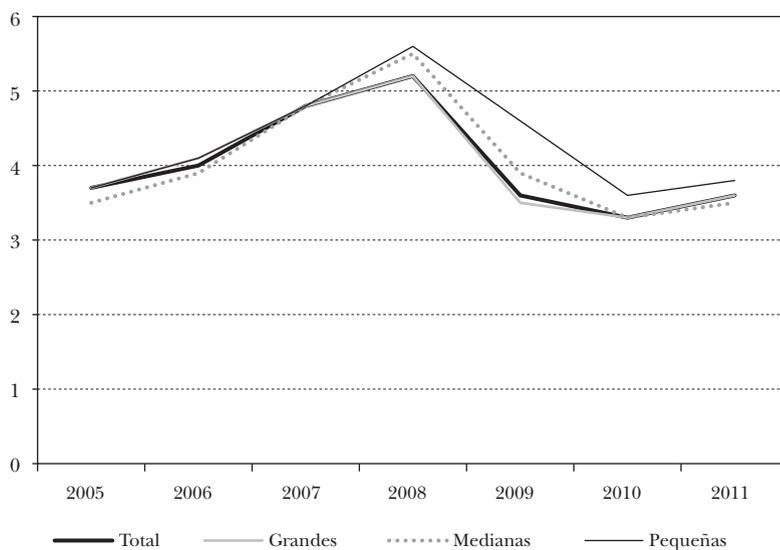
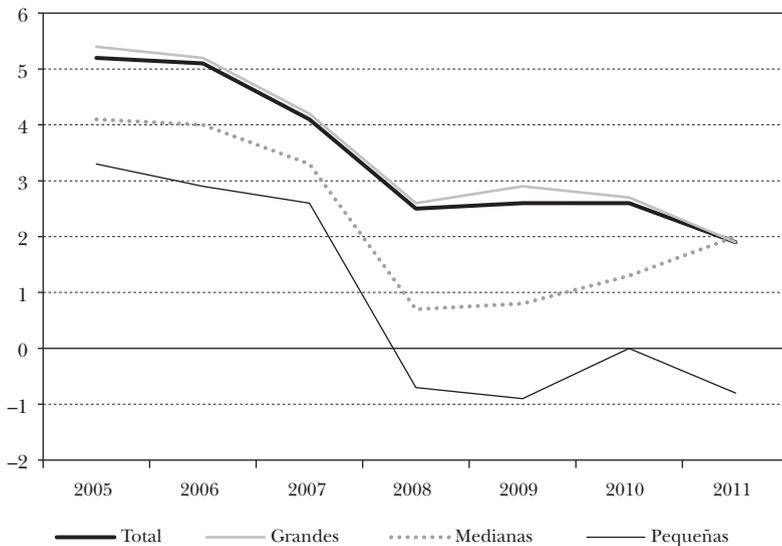


GRÁFICO 4 (cont): Rentabilidad y coste medio de la financiación en las empresas españolas

b) Intereses por financiación recibida sobre recursos ajenos con coste



c) Diferencia en rentabilidad de coste financiero



Fuente: Central de Balances (Banco de España).

Dos debilidades adicionales de la empresa española son el endeudamiento y la liquidez. El endeudamiento se incrementó a lo largo de los años expansivos, aunque la empresa española no destaca en el contexto internacional por su elevado endeudamiento. Eso sí, la carga de la deuda (costes financieros sobre valor añadido) está suponiendo un lastre superior al de otros países. Es decir, la empresa española se enfrenta a las dificultades de rentabilizar el endeudamiento asumido con anterioridad, no tanto porque este sea excesivo sino porque las tasas de retorno se han desplomado. La liquidez es un tercer factor de debilidad de la empresa española, ya que sus niveles son inferiores a los de las empresas de otros países, cuestión particularmente relevante en el contexto actual de restricciones a las fuentes de financiación.

El análisis de los tres principales riesgos de la empresa española (baja rentabilidad, endeudamiento y liquidez) constata diferencias muy sustanciales entre empresas en todos estos aspectos, incluso dentro de un sector de actividad o de un grupo de tamaño. Por ejemplo, coexisten empresas que, pese a la complicada situación que se está viviendo, logran mantener elevados niveles de rentabilidad con otras que se encuentran en una posición financiera delicada. Existe un porcentaje importante de empresas que, dada su reducida rentabilidad, se encuentran en riesgo, especialmente entre las pequeñas y medianas. Una quinta parte de las empresas españolas tienen rentabilidad económica negativa, para un 25,8% era inferior a la carga financiera y más de la mitad de las empresas no conseguían rentabilidades económicas que superasen el coste del capital.

Si se realiza una taxonomía de las empresas españolas en función de su posición relativa en los tres riesgos considerados (baja rentabilidad, excesivo endeudamiento y escasa liquidez), utilizando técnicas *cluster*, existe un grupo de empresas, que conjuntamente representa el 13% del total del empleo, que tienen una situación relativamente cómoda, pese a la dureza de la crisis, con una estructura financiera sólida y solvente, unos niveles de rentabilidad elevada, reducido endeudamiento y elevada liquidez.

Sin embargo, la mayor parte de las empresas se encuentran en riesgo. Pueden distinguirse dos grupos. El primero, que re-

presenta el 39,5% del empleo, se caracteriza por su elevado endeudamiento, baja rentabilidad y reducida liquidez. El segundo también tiene reducida rentabilidad, aunque no tan baja como el anterior, y un menor peso de la deuda, especialmente de la que tiene coste explícito. Sin embargo, la principal amenaza de este segundo conjunto de empresas es la reducida liquidez y la gran dependencia del crédito comercial, lo que apunta a las dificultades para la financiación a corto plazo. Estas diferencias entre grupos de empresas no se asocian al efecto de la crisis, pues ya se constataban en la fase expansiva anterior, aunque se han acentuado y sus consecuencias son ahora más graves.

Conclusiones y recomendaciones

Los capítulos que forman esta obra dan respuesta a un conjunto amplio de preguntas muy relevantes para la comprensión de la realidad económica actual. A lo largo de la introducción se ha dado respuesta a estas preguntas que se planteaban al comienzo de la misma. Solo queda aquí recoger a modo de recomendaciones las principales implicaciones.

En primer lugar, si España desea lograr una senda estable de crecimiento y superar la actual recesión, es condición indispensable la corrección de los grandes desequilibrios macroeconómicos (déficit público, déficit exterior, reducir el endeudamiento, reestructuración del sector financiero, etc.), pero también se ha de adoptar un modelo de crecimiento basado en las ganancias de productividad. Lograr este cambio de modelo de crecimiento es complicado y la actuación ha de ser en múltiples direcciones. Una de las oportunidades es el aprovechamiento de las ventajas de la globalización, a través de una internacionalización de actividades que va más allá del mero crecimiento de las exportaciones, bien mediante *outsourcing* internacional o mediante integración internacional. Sin embargo, para el conjunto de las empresas existe un círculo virtuoso entre la externalización de actividades en el extranjero y la productividad: las empresas más productivas están en mejor disposición de aprovechar las ventajas de fragmentar la cadena de valor y trasladar las

actividades menos productivas al extranjero, aprovechando las ventajas de costes que esto supone, lo que les permite incrementar todavía más su productividad. Este círculo virtuoso no es bien aprovechado por muchas empresas españolas en la medida en que sus niveles de productividad son bajos en general en todas sus tareas. En este caso, el aprovisionamiento en el exterior se hace más complicado. Por ello se debería intensificar el esfuerzo de las instituciones que dan soporte a las empresas en sus actividades de comercio exterior para facilitarles esta labor de incremento de la parte de los consumos intermedios que provienen del exterior.

Segundo, es necesario incrementar el nivel de competencia mejorando la regulación, especialmente en el sector servicios, suprimiendo trabas que limitan la unidad de mercado interior, así como eliminar barreras y restricciones en aquellos sectores en los que todavía existan restricciones a la competencia exterior. Estas mejoras de la regulación permitirán incrementar la productividad. Por un lado, la mayor competencia en los sectores con mayor poder de mercado supondrá una presión adicional para ganar eficiencia, pero también tendrá un efecto sobre el resto de sectores de la economía dado que incrementará los incentivos para la externalización de muchas actividades que ahora se realizan internamente en las empresas. Además, la mayor competencia generada a través de la ampliación de los mercados en los que operan incentiva a las empresas a intensificar sus actividades de innovación, tanto de proceso como de producto.

Tercero, mejorar las prácticas de gestión de las empresas incrementaría tanto la productividad como otros indicadores de resultados de las empresas españolas (propensión a exportar, etc.). Las prácticas de gestión más avanzadas suelen estar asociadas a estructuras menos jerárquicas y más planas, en las que la información fluye a toda la estructura de la empresa, con procedimientos de dirección que buscan el aprovechamiento del potencial, conocimiento, iniciativas y esfuerzo de los recursos humanos a través de un mayor compromiso con la institución.

Cuarto, para la mejora de la productividad la I+D+i tiene un papel clave. Muchas empresas aprovechan los períodos de crisis para redefinir la estructura de sus inversiones aumentando la

inversión en I+D y en otros intangibles que mejoran el potencial de crecimiento y la productividad a largo plazo. Uno de los principales factores que se detectan en la monografía que puede impedir este proceso es la restricción de crédito. Por tanto, la falta de financiación que están sufriendo las empresas actualmente puede tener, además de las consecuencias inmediatas, un efecto negativo a más largo plazo.

Quinto, la crisis está afectando muy severamente a la empresa española. Aunque existe un porcentaje de empresas con un comportamiento sobresaliente, la mayor parte del tejido productivo está en una situación de elevada fragilidad. Una parte importante de estas empresas está en una mala situación económico-financiera, pues combinan una reducida rentabilidad con un elevado endeudamiento y una escasa liquidez. La viabilidad futura de un porcentaje de estas empresas está comprometida. Otro grupo importante de empresas también está en dificultades derivadas de la acusada caída de la rentabilidad que han padecido por la escasa demanda. Estas empresas pueden sobrellevar mejor su situación al no estar excesivamente endeudadas, pero están sufriendo muy intensamente las restricciones financieras actuales por tener escasa liquidez. Por lo tanto, para garantizar la viabilidad de este segundo grupo de empresas, se deberían arbitrar mecanismos para que puedan acceder a la financiación externa y mitigar el estrangulamiento en la liquidez que están padeciendo.

Sexto, una de las características del tejido productivo español es la abundante presencia de pymes, superior a la de otros países. Las pymes tienen más complicado el acceso a fuentes de financiación externas que no sean bancarias, por lo que los problemas derivados de las restricciones financieras comentadas en el párrafo anterior se agravan. Además, las pequeñas empresas utilizan en menor proporción técnicas de gestión avanzada, especialmente si la gestión es llevada a cabo por los propietarios. Esto implica que la profesionalización de la gestión redundaría en una mayor productividad. Además, se ha comprobado que las pequeñas y medianas empresas están en una posición desventajosa para aprovechar las oportunidades de la globalización, dado que, en el caso de externalizar actividades, optan

mayoritariamente por la externalización local. Una mayor dimensión permitiría acceder con mayor facilidad a los mercados internacionales para proveerse de *inputs* intermedios, lo que se ha comprobado que también favorece la productividad.

Séptimo, se ha comprobado que un mayor tamaño también está asociado con una mayor intensidad en la realización de actividades de I+D y de innovación, por lo que la escasa dimensión de la empresa española frena estas actividades. Además, se ha mostrado que las estrategias de realización de actividades de I+D con más potencial para incrementar la productividad por parte de las pymes son estrategias mixtas en las que se combina la I+D interna con la externa o con la compra de I+D. Por lo tanto, desde las Administraciones Públicas se debería potenciar este tipo de colaboraciones.

El enfoque microeconómico utilizado en esta monografía ha permitido enriquecer y completar muchos de los análisis y diagnósticos que se realizan para la economía española desde una perspectiva macroeconómica agregada o sectorial. Estos últimos suelen ignorar las grandes diferencias que existen dentro del tejido empresarial. Estas diferencias ponen de relieve que tras la evolución de los indicadores macro existen gran variedad de estrategias, comportamientos y resultados. Por lo tanto, para mejorar la competitividad, no se ha de actuar únicamente sobre el entorno, el marco institucional o sobre los mercados de factores y productos, sino que las características intrínsecas y las decisiones internas en el seno de las empresas son también muy relevantes.

Bibliografía

- AGHION, Philippe, y Giles SAINT-PAUL. «On the Virtue of Bad Times: An Analysis of the Interaction between Economic Fluctuations and Productivity Growth». *Macroeconomic Dynamics* 2 (1998): 322-344.
- AGHION, Philippe, George-Marios ANGELETOS, Abhijit BANERJEE, y Kalina MANOVA. «Volatility and Growth: Credit Constraints and the Composition of Investment». *Journal of Monetary Economics* 57, n.º 3 (2010): 246-265.
- AGHION, Philippe, Philippe ASKENAZY, Nicolas BERMAN, Gilbert CETTE, y Laurent EYMARD. «Credit Constraints and the Cyclicalit y of R&D Investment: Evidence from France». *Journal of the European Economic Association* 10, n.º 5 (octubre 2012): 1001-1024.

- ALONSO BORREGO, César. «Firm behavior, market deregulation and productivity in Spain». Documentos de Trabajo, 1035, Banco de España, 2010.
- ANTRÁS, Pol. «Firms, contracts and trade structure». *Quarterly Journal of Economics* 118, n.º 4 (2003): 1375-1418.
- ANTRÁS, Pol, y Elhanan HELPMAN. «Global sourcing». *Journal of Political Economy* 112, n.º 3 (2004): 552-580.
- BARTELSMAN, Eric J., y Mark E. DOMS. «Understanding productivity lessons from longitudinal microdata». *Journal of Economic Literature* 38 (2000): 569-594.
- BERNARD, Andrew, J. Bradford JENSEN, Stephen J. REEDING, y Peter K. SCHOTT. «The empirics of firm heterogeneity and international trade». Documento de Trabajo NBER n.º 17627, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2011.
- BLOOM, Nicholas, Raffaella SADUN, y John M. VAN REENEN. «Recent advances in the empirics of Organizational Economics». *The Annual Review of Economics* 2 (2010): 105-135.
- CALLEJÓN, María, y Agustí SEGARRA. «Business dynamics and efficiency in industries and regions: the case of Spain». *Small Business Economics* 13 (1999): 253-271.
- CONWAY, Paul, y Giuseppe NICOLETTI. «Product Market Regulation in the Non-Manufacturing Sectors of OECD Countries: Measurement and Highlights». Documento de Trabajo OECD Economics Department n.º 530, París: OECD Publishing, 2006.
- DELGADO, Miguel A., José C. FARIÑAS, y Sonia RUANO. «Firm productivity and export markets: a non-parametric approach». *Journal of International Economics* 57, n.º 2, (2002): 397-422.
- ESCRIBANO, Álvaro, y Rodolfo STUCCHI. «Catching up in total factor productivity through the business cycle: evidence from Spanish manufacturing surveys». Documento de Trabajo n.º 08-51, Universidad Carlos III de Madrid, 2008.
- FARIÑAS, José C., y Sonia RUANO. «The dynamics of productivity: a decomposition approach using distribution functions». *Small Business Economics* 22 (2004): 237-251.
- . «Firm productivity, heterogeneity, sunk costs and market selection». *International Journal of Industrial Organization* 23 (2005): 505-534.
- FARIÑAS, José C., y Ana MARTÍN MARCOS. «Exporting and Economic Performance: Firm-level Evidence of Spanish Manufacturing». *The World Economy* 30, n.º 4 (2007): 618-646.
- FERNÁNDEZ DE GUEVARA, Juan. *La productividad sectorial en España: una perspectiva micro*. Bilbao: Fundación BBVA, 2011.
- . «Las diferencias de productividad entre las empresas españolas en la expansión y en la crisis». *Cuadernos Económicos ICE* 84 (2012): 77-102.
- HALL, Bronwyn, Jacques MAIRESSE, y Pierre MOHNEN. «Measuring the Returns to R&D». En B. Hall y N. Rosenberg, eds. *Handbook of the Economics of Innovation*. Ámsterdam: Elsevier (2010): 1034-1076.
- HUERGO, Elena, y Jordi JAUMANDREU. «Firms' age, process innovation and productivity growth». *International Journal of Industrial Organization* 22, n.º 4 (2004): 541-559.
- LÓPEZ GARCÍA, Paloma, Sergio PUENTE, y Ángel Luis GÓMEZ JIMÉNEZ. «Firm productivity dynamics in Spain». Documento de Trabajo n.º 0739, Madrid: Banco de España, 2007.
- MAROTO SÁNCHEZ, Andrés, y Juan R. CUADRADO ROURA. «Efectos de los movimientos cíclicos en la productividad española. Análisis agregado y por sectores». *Cuadernos Económicos ICE* 84 (2012): 33-56.

- MARTÍN MARCOS, Ana, y Jordi JAUMANDREU. «Entry, exit, and productivity growth in Spanish manufacturing during the eighties». *Spanish Economic Review* 6 (2004): 211-226.
- MAS, Matilde. «La productividad en las economías desarrolladas: el desigual impacto de la crisis». *Cuadernos Económicos ICE* 84 (2012): 9-32.
- MAS, Matilde, y Juan C. ROBLEDO. *Productividad: una perspectiva internacional y sectorial*. Bilbao: Fundación BBVA, 2010.
- MAS, Matilde, y Robert STEHRER, eds. *Industrial Productivity in Europe: Growth and Crisis*. Cheltenham, UK/Northampton. MA: Edward Elgar, 2012.
- MAS, Matilde, Carlo MILANA, y LORENZO SERRANO. «Spain and Italy: catching-up or falling behind – two different tales of productivity slowdown». En M. Mas y R. Stehrer, eds. *Industrial Productivity in Europe: Growth and Crisis*. Capítulo 6, Cheltenham, UK/Northampton. MA: Edward Elgar, 2012.
- McKINSEY & COMPANY. «R&D after the crisis: McKinsey Global Survey results». *McKinsey Quarterly*, abril 2010.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). *Science, Technology and Industry Outlook 2012*. París, 2012.
- PÉREZ GARCÍA, Francisco, dir., Francisco ALCALÁ, Juan FERNÁNDEZ DE GUEVARA, Matilde MAS, Joaquín MAUDOS, Javier QUESADA, Ernest REIG, Lorenzo SERRANO, Eva BENAGES, Pilar CHORÉN, Vicent CUCARELLA, Carlos ALBERT, Laura HERNÁNDEZ, Juan PÉREZ, Juan C. ROBLEDO, Jimena SALAMANCA, Marta SOLAZ, y Ángel SOLER. *Crecimiento y competitividad. Motores y frenos de la economía española*. Bilbao: Fundación BBVA, 2012.
- PÉREZ GARCÍA, Francisco, y Lorenzo SERRANO. «Capital humano y formación de directivos: situación española y estrategias de mejora». *Revista de Economía Industrial* 387 (2013): 87-107.
- ROBERTS, John. *La empresa moderna: Organización, estrategia y resultados*. Barcelona: Antoni Bosch Ed., 2004.
- SEGURA, Julio. *La productividad en la economía española*. Madrid. Fundación Ramón Areces, 2006.
- SYVERSON, Chad. «What determines productivity?». *Journal of Economic Literature* 49, n.º 2 (2011): 326-365.
- VIVES, Xavier. «Innovation and competitive pressure». *The Journal of Industrial Economics* 56, n.º 3 (2008): 419-469.

PRIMERA PARTE

**ESTRATEGIAS EMPRESARIALES Y
PRODUCTIVIDAD**

1. El *offshoring*: rasgos y efectos sobre la productividad empresarial

José Carlos Fariñas García
Universidad Complutense de Madrid

1.1. Introducción

Un conjunto amplio de factores cuyo denominador común es la reducción de los costes del comercio ha dado lugar, durante las dos últimas décadas, a cambios importantes en los intercambios internacionales de bienes y servicios. La reducción de las tarifas arancelarias, la mejora en la relación calidad-precio del transporte internacional y los avances en las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) son los factores que han reducido de manera significativa los costes de los flujos de comercio, impulsando la globalización y una creciente fragmentación de la producción a escala internacional (Organización Mundial del Comercio [OMC] 2008).

El comercio de bienes intermedios es uno de los segmentos en donde el cambio ha sido mayor. Se trata de bienes que son utilizados e incorporados, a menudo después de alguna transformación previa, a los bienes finales. En el conjunto de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) las importaciones de bienes intermedios representan más del 55% del comercio total de importaciones (OCDE 2010). En España su peso se sitúa también en torno al 55%. Una parte significativa de los *inputs* intermedios son servicios. En la OCDE los servicios intermedios suponen el 73% de las importaciones totales de servicios, en España alcanzan el 87% (Miroudot, Lanz y Ragoussis 2009). Los flujos comerciales están por tanto dominados por productos que no son consumidos sino transformados y utilizados en la producción de otros bienes y servicios.

La importancia creciente de los *inputs* intermedios en el comercio mundial, sobre todo en el ámbito de los servicios, es

una consecuencia directa de las reducciones de costes que se han producido en las últimas décadas. Los *inputs* intermedios son más sensibles a los costes de comercio que los bienes finales (OCDE 2010). Además, la creciente sofisticación de la producción de muchos sectores ha puesto en marcha una reorganización de las tareas productivas que se ha visto acompañada de una mayor fragmentación internacional de la actividad productiva de las empresas.

La caída en los costes del comercio ha tenido un impacto directo sobre las decisiones de producción de las empresas. La sede o lugar en el que se localizan los servicios centrales de la empresa no coinciden a menudo con el país en el que se producen los *inputs* intermedios utilizados en el proceso productivo. Asimismo, la producción de los *inputs* intermedios puede estar integrada en la estructura de propiedad de la empresa que produce los bienes finales o ser encargada a un suministrador independiente. La tecnología y la reducción de los costes de comunicación y de transporte han favorecido que las empresas hayan ampliado las estrategias de abastecimiento de *inputs* intermedios, dando lugar a fenómenos como el *outsourcing internacional* (tareas o *inputs* intermedios producidos previamente por la empresa que son encargados a suministradores externos localizados en el extranjero), el *offshoring* (transferencia de producción al extranjero, tanto cuando queda integrada en una filial como cuando se hace a un suministrador externo sin participación en su capital social) u otras fórmulas de suministro de *inputs*. Todas estas estrategias que se pueden englobar bajo la denominación de *fragmentación internacional de la producción* o también *organización internacional de la producción* han sido los canales a través de los cuales ha crecido con fuerza, en las últimas décadas, el volumen del comercio internacional de *inputs* intermedios. Mediante estas estrategias las empresas buscan reducir sus costes, aumentar la calidad de sus *inputs* y, en general, conseguir mejoras de su competitividad (OCDE 2010; Ricart 2011).

Hay una gran heterogeneidad en las prácticas empresariales relacionadas con el abastecimiento internacional de *inputs* intermedios. Por ejemplo, la industria de producción de automó-

viles nació, en torno a la década de los 20, mediante procesos que dieron lugar a las grandes empresas productoras actuales y que consistieron en integrar verticalmente a numerosas empresas productoras de componentes. Sin embargo, en las últimas décadas la industria del automóvil se ha caracterizado por un proceso de externalización que ha permitido a muchas empresas tener estrategias de abastecimiento global.

Un ejemplo estándar de empresa multinacional que practica una estrategia de integración vertical es Intel. Hace *offshoring* montando microchips en empresas subsidiarias, participadas al 100%, que están localizadas en países como China, Costa Rica, Malasia o Filipinas. Sin embargo, la empresa Nike proporciona el ejemplo opuesto de una gran multinacional que subcontrata con proveedores independientes localizados en Tailandia, Indonesia, Vietnam o Camboya. La empresa mantiene dentro de sus límites el diseño y una parte de sus actividades de *marketing* (Antràs 2011).

El iPad, producido por Apple, es un buen ejemplo de producción global. El ensamblaje de las distintas piezas lo realiza la empresa china Foxconn y los componentes son producidos por una larga lista de empresas suministradoras que incluye entre otras: LG y Samsung, localizadas en Corea del Sur, Wintek de Taiwán, Dynapack International de Taiwán, así como otras empresas localizadas en los Estados Unidos, Alemania, Italia, Francia, Japón, etc.¹ Al diseñar sus estrategias globales de abastecimiento de componentes y de producción de bienes finales, la empresa ha de decidir sobre el grado de control que quiere mantener sobre sus suministradores. Apple es ejemplo de una empresa que ha decidido subcontratar la producción a suministradores independientes, manteniendo dentro de la empresa solo determinadas fases de la cadena de valor (Antràs 2011). Esta idea de dejar dentro de la empresa determinadas fases del proceso productivo y de externalizar otras partes se ha denominado a veces en la literatura anglosajona *slicing the value chain* y tiene consecuencias sobre la fragmentación internacional de la producción.

¹ Los detalles pueden consultarse en el sitio web de IHS Electronics & Media (IHS 2012).

En España existen ejemplos de industrias en las que las empresas han adoptado de manera masiva estrategias de *offshoring*. La emigración de la producción de calzado en la provincia de Alicante es un caso estudiado por Fuster, Martínez Mora y Pardo (2009). Las empresas con mayores niveles de productividad subcontrataron la producción en China mientras mantenían en España algunas fases del proceso productivo como el diseño o el control de calidad.

El objetivo de este capítulo es analizar las estrategias de abastecimiento de las empresas manufactureras españolas, prestando especial atención al *offshoring* como uno de los fenómenos característicos dentro de la tipología de situaciones posibles. El análisis se centra en tres cuestiones. En primer lugar, se examinan los rasgos que caracterizan el *offshoring* en la industria española: cuántas empresas lo practican, con qué intensidad, cómo ha evolucionado en los últimos años. En segundo lugar, se consideran las características de las empresas según el tipo de abastecimiento de *inputs* intermedios que practican. El examen de estas características nos permitirá contrastar algunas predicciones de la literatura sobre *outsourcing* global, en particular las propuestas por Antràs y Helpman (2004). En tercer lugar, se examina el efecto del *offshoring* sobre la productividad de las empresas. Este aspecto es crucial desde el punto de vista de comprender cuáles son los efectos que produce en una empresa el *offshoring*. Las empresas reasignan tareas y actividades que antes hacían dentro y pasan a contratarlas en el extranjero, bien a empresas independientes o a otras empresas filiales en las que participan (*inversión extranjera directa* [IED]). En principio, la decisión puede incrementar la productividad si se transfieren fuera, como cabe suponer, las partes menos eficientes del proceso productivo.

Los temas tratados en este capítulo se han ordenado del siguiente modo. En el epígrafe 1.2 se consideran los aspectos relacionados con la definición y medida del *offshoring*. El enfoque tradicional de medición del *offshoring* se basa en cuantificar la magnitud de las importaciones de *inputs* intermedios a partir de información de las tablas *input-output*. Este método, muy utilizado en la literatura sobre *offshoring*, se inicia con el

trabajo de Feenstra y Hanson (1996). Sin embargo, en fechas recientes se han popularizado enfoques basados en información proporcionada por las propias empresas sobre sus decisiones de adquisición de *inputs* intermedios. En este capítulo se utiliza información de empresas manufactureras de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

El epígrafe 1.3 sintetiza los rasgos más destacados del *offshoring* en la industria manufacturera española. La información de la ESEE permite identificar tres estrategias de abastecimiento de *inputs* intermedios: las empresas que hacen *outsourcing* local, las empresas que hacen *outsourcing* internacional y las empresas que hacen integración vertical en el extranjero (produciendo *inputs* intermedios en una filial en el extranjero que posteriormente importan a España). El *offshoring* corresponde a aquellas empresas que pertenecen a alguno de los dos últimos grupos o a los dos simultáneamente. El epígrafe resume en seis regularidades empíricas los rasgos más destacados del *offshoring* y el *outsourcing* en España.

El epígrafe 1.4 se pregunta por los factores que influyen sobre la decisión de una empresa de subcontratar externamente la producción de consumos intermedios. Después de resumir el enfoque de los derechos de propiedad con contratos incompletos que se inicia en el trabajo seminal de Grossman y Hart (1986) y aplican Antràs (2003) y Antràs y Helpman (2004) al estudio de los fenómenos de *outsourcing* global, se examinan algunas características de las empresas industriales españolas con el objetivo de contrastar algunas predicciones de dichos modelos.

El epígrafe 1.5 introduce en una función de producción la decisión y la intensidad de hacer *offshoring* de las empresas. La información disponible y la especificación adoptada permiten medir con precisión la productividad total de los factores (PTF) de la empresa. A través del residuo de una ecuación que incluye la intensidad con la que hacen *offshoring* las empresas y a partir del grupo de empresas que empiezan a hacer *offshoring*, se mide el impacto que tiene la reasignación de actividades sobre el nivel de productividad.

Por último, en el epígrafe 1.6 se resumen las principales conclusiones del capítulo.

1.2. Definición y medida del *offshoring*

El término *offshoring* se emplea habitualmente para hacer referencia a una práctica empresarial consistente en la adquisición de *inputs* intermedios en el mercado exterior. Las empresas contratan en el extranjero algunas fases o tareas relacionadas con su actividad productiva principal que anteriormente hacían ellas mismas.

Aunque los términos *outsourcing internacional* y *offshoring* se utilizan a menudo de manera intercambiable, en este capítulo se sigue el criterio de reservar el término *outsourcing* internacional para aquellas situaciones en que las tareas se contratan en el extranjero a suministradores independientes no integrados en la empresa, mientras que el *offshoring* incluye tanto el *outsourcing* internacional como las adquisiciones de *inputs* intermedios a suministradores localizados en el extranjero con los que la empresa tiene relación accionarial. En muchos casos, esa relación implica que el suministrador sea una empresa filial de la importadora de *inputs*. De hecho, una parte significativa del fenómeno del *offshoring* tiene lugar dentro de los límites de las empresas multinacionales a través del comercio intraempresa que realizan. Esta definición amplia de *offshoring* que incluye tanto el comercio intraempresa como el realizado con suministradores no integrados ha sido utilizada, entre otros, por Helpman (2006) y Feenstra (2010). En la actualidad es la definición utilizada con más frecuencia en la literatura.

La medición del *offshoring* ha seguido dos enfoques. El primero utiliza los datos de comercio junto con la información del marco *input-output* que suministra la Contabilidad Nacional para producir estimaciones de los niveles de *offshoring* tanto por sectores como para un país en términos agregados. El segundo se basa en información empresarial y mide el fenómeno a partir de datos suministrados por las empresas. A continuación se expone brevemente en qué consisten ambas aproximaciones.

El primer enfoque fue propuesto por Feenstra y Hanson (1996, 1999) y se basa en la utilización de las importaciones de *inputs* intermedios como aproximación al fenómeno del *off-*

shoring. El argumento que justifica este planteamiento es que las tareas y procesos transferidos al extranjero han de ser importados de regreso para su elaboración y/o ensamblado posterior por la empresa que desarrolla su proceso productivo en el país de origen. Por tanto, habrá una correlación positiva entre el *offshoring* y las importaciones de *inputs* intermedios y esto permite su uso como *proxy*. La medición propuesta por ambos autores se basa en la combinación de los datos de comercio exterior de que disponen los países y de la información procedente de las tablas *input-output*. El procedimiento que permite calcular el valor de las importaciones de *inputs* intermedios realizadas por el sector h (mi_h) se basa en una ecuación del tipo siguiente:

$$mi_h = \sum_{j=1}^J \alpha_{jh} m_h$$

donde α_{jh} es el porcentaje que representan las importaciones intermedias de *inputs* j que realiza el sector h sobre las importaciones totales de *inputs* del sector h (esta información la proporcionan las tablas *input-output*) y m_h son las importaciones totales de *inputs* h realizadas en el país (información disponible en las estadísticas de comercio exterior). El sumatorio del producto de ambos términos sobre el conjunto de industrias j proporciona el valor de las importaciones de *inputs* intermedios realizadas por el sector h . El valor de mi_h se normaliza por algún indicador de actividad como el *output* o el valor de los consumos intermedios totales del sector h . Feenstra y Hanson (1999) han definido dos versiones del índice. La primera, que denominan *índice amplio de offshoring*, es la que se acaba de indicar y la segunda, o *índice restringido*, que considera solo los *inputs* intermedios de productos de la misma industria, es decir, $j = h$ (en este caso el término α_{jj} coincide con los elementos de la diagonal de la tabla *input-output* y el sumatorio desaparece).

Dentro de este mismo enfoque se han propuesto otras medidas, también basadas en el uso de información procedente de las estadísticas de comercio exterior y de las tablas *input-output*. Se trata de índices de especialización vertical que miden la proporción que representan los *inputs* importados en la producción

(Campa y Goldberg 1997), así como el contenido en importaciones de las exportaciones (Hummels, Ishii y Yi 2001).

La segunda aproximación se basa en información directa proporcionada por las empresas. Son estas en definitiva las que con sus decisiones de abastecimiento de *inputs* intermedios configuran la magnitud e importancia que el *offshoring* tiene de manera agregada en las estadísticas de comercio. La ventaja de esta aproximación respecto a indicadores como el propuesto por Feenstra y Hanson (1996) es que la información empresarial permite medir el fenómeno de forma más precisa. El inconveniente es que la información de este tipo es muy limitada y hasta el momento son escasos los estudios disponibles basados en esta aproximación.

Cuando una empresa toma decisiones acerca de cómo obtener un *input* intermedio o componente que debe ser incorporado en la producción de un bien, se enfrenta a una elección que tiene dos dimensiones: una se refiere a la propiedad del proceso y la otra a su localización. El cuadro 1.1 resume dichas opciones. En cuanto a la propiedad, la empresa puede decidir mantener la actividad dentro de sus límites o, de manera alternativa, puede contratarla externamente, fuera de la empresa. En este último caso la empresa encarga la producción del *input* intermedio a un suministrador independiente. En cuanto a la localización, la decisión de integrar dentro del perímetro de la empresa o de contratar fuera de él puede hacerse en el propio país o en el extranjero.

Los dos criterios señalados dan lugar a una tipología de cuatro estrategias de abastecimiento. En primer lugar, la empresa puede integrar verticalmente la producción del componente en el mercado local. En segundo lugar, la empresa puede contratar externamente en el mercado local. Esta opción será denominada en adelante *outsourcing local*. En tercer lugar, en vez de contratar externamente en el mercado local, la empresa podrá hacerlo en el extranjero. En este caso la empresa practicará lo que se conoce como *outsourcing internacional*. Por último, la empresa puede decidir integrar dentro de sus límites la producción del componente y que la localización de dicha actividad sea en el extranjero. En este cuarto caso se

CUADRO 1.1: Tipología de las decisiones de adquisición de *inputs* intermedios de las empresas de acuerdo con los criterios de localización y propiedad

		Localización	
		Propio país	Extranjero
Propiedad	Dentro de la empresa	Integración vertical en el mercado local	Integración vertical en el extranjero (IED con comercio intraempresa)
	Fuera de la empresa	<i>Outsourcing</i> local	<i>Outsourcing</i> internacional

Fuente: Elaboración propia a partir de Antràs y Helpman (2004) y Feenstra (2010).

producirá integración internacional a través de alguna forma de inversión exterior directa que dé origen a comercio intraempresa entre la matriz y la filial. El concepto de *offshoring* hace referencia a la suma de los dos últimos fenómenos: el *outsourcing* internacional y el comercio intraempresa de *inputs* intermedios. Antràs y Helpman (2004), Olsen (2006) o Feenstra (2010) han propuesto criterios similares para definir los conceptos que acaban de señalarse y que se utilizarán en el resto de este capítulo.

No es fácil disponer de información a nivel de empresa que permita identificar la magnitud de los conceptos definidos en el párrafo anterior. En general, los trabajos que han utilizado información de empresas proceden en su mayor parte de encuestas ad hoc realizadas con el propósito de medir los fenómenos que clasifica el cuadro 1.1. En el epígrafe siguiente, gracias a la información que proporciona la ESEE, se aproximará y cuantificará para la industria española los conceptos de *outsourcing* local, *outsourcing* internacional, comercio intraempresa con inversión en el exterior y *offshoring*. Se toman como referencia datos definidos al nivel de la empresa por ellas mismas.

Las preguntas respondidas por las empresas que servirán de base para las estimaciones tienen el siguiente enunciado original:

- Pregunta 1: «Indique qué parte de las compras de bienes y servicios que se incorporan (transforman) en el proceso productivo procede de su mismo grupo de empresas o de proveedores externos, en ambos casos localizados en España».
- Pregunta 2: «Indique si realizó importaciones de productos y servicios que se incorporan (transforman) en el proceso productivo, así como el porcentaje que representan sobre las importaciones totales. Indique si la empresa de procedencia es del grupo o tiene participación en su capital social».
- Pregunta 3: «Indique si contrató con terceros la fabricación de productos terminados o componentes a medida para su empresa».

A partir de las anteriores preguntas y de alguna información adicional proporcionada por las empresas de la ESEE se describen los rasgos del *offshoring/outsourcing* que recoge el epígrafe siguiente.

Las estadísticas y registros del comercio internacional actualmente disponibles no permiten un análisis preciso y riguroso de las consecuencias de la segmentación y solapamiento crecientes de la producción a escala internacional. La segmentación tiene consecuencias importantes. Por ejemplo, la noción de *país de origen*, especialmente en el ámbito de los productos manufacturados, deja de tener significado a medida que las cadenas de valor de muchos productos se hacen internacionales. Por otra parte, si se consideran los indicadores de competitividad tradicionales basados en índices de costes laborales, estos pueden incorporar sesgos significativos en la medida en que el *offshoring* y/o el *outsourcing* internacional tienen una importancia creciente. En este caso la competitividad de costes también depende del coste de los productos que han sido producidos en el extranjero y reimportados para ser transformados. Según Miroudot, Lanz y Ragoussis (2009), en el área de países OCDE, el contenido de *inputs* importados por unidad de exportación ha pasado del 24% al 32% durante la última década, lo que ilustra el impacto del fenómeno de la fragmentación

de la producción en el comercio exterior. Por tanto, los indicadores estadísticos utilizados habitualmente pueden encubrir ganancias o pérdidas de competitividad al medir la evolución de los costes relativos.

La reflexión anterior sirve para poner de manifiesto la necesidad de buscar nuevos enfoques de medición del comercio exterior que tengan en cuenta los cambios que se están produciendo como consecuencia de fenómenos relacionados con una creciente globalización y con la fragmentación internacional de la producción. En este sentido, la OMC (2010) promueve la reflexión sobre nuevos enfoques de medición del comercio exterior que tomen como referencia el valor añadido incorporado a los intercambios internacionales. De momento, a falta de otras alternativas, en el siguiente epígrafe se medirán los fenómenos de *offshoring/outsourcing* a través de información proporcionada por las empresas.

1.3. Rasgos del *offshoring* en la industria española

Este epígrafe proporciona algunas regularidades empíricas cuyo objetivo es caracterizar los rasgos principales que presenta el fenómeno del *offshoring* en la industria española. Los datos utilizados se basan sobre todo en la información que proporciona la ESEE. En Fariñas y Martín (2011) puede encontrarse un análisis más amplio de esta cuestión. En lo que sigue se sintetiza la evidencia disponible resaltando los puntos más importantes.

En primer lugar, respecto a la evidencia de carácter agregado basada en el criterio de medición propuesto por Feenstra y Hanson (1996), hay varios trabajos, como Minondo y Rupert (2001) y Canals (2006), que proporcionan estimaciones del *offshoring* para la industria manufacturera en España. De ellos pueden extraerse dos tipos de conclusiones. Tomando como referencia las cifras que proporciona el estudio de Canals (2006), la magnitud del *offshoring*, medido por el porcentaje que representan las importaciones de *inputs* intermedios en el valor total de los consumos intermedios, alcanzó en el año 2004 un

valor del 26%. Por otra parte, durante el último ciclo expansivo de la economía española, la magnitud del *offshoring* ha mostrado una tendencia hacia el estancamiento o de ligero descenso. Ambos rasgos son coherentes con un estudio más reciente de la OCDE (Miroudot, Lanz y Ragoussis 2009) que proporciona cifras comparables entre países. Según estos datos, el comercio de bienes intermedios alcanzaba en España, en el año 2006, un peso relativo en el comercio total de importaciones (advértase que el denominador es distinto al del porcentaje dado anteriormente) del 55%. El porcentaje medio para el conjunto de países de la OCDE es prácticamente idéntico, el 55%. Estos porcentajes se refieren al comercio total de bienes. En el comercio de servicios el porcentaje que representan los servicios intermedios es aún mayor: el 87%. Además, supera el valor medio de los países de la OCDE, que es el 73%.

El comercio de importaciones de *inputs* intermedios ha sido especialmente dinámico en España durante el último ciclo expansivo, 1995-2006, en el que ha alcanzado una tasa anual de crecimiento, en volumen, del 8,3%. A pesar de este dinamismo, que también se observa en el conjunto de países de la OCDE, la proporción que representa el *offshoring*, aproximado por el porcentaje que suponen las importaciones intermedias, muestra una tendencia de estancamiento o de ligero descenso. Por tanto, hay coincidencia en este punto con otros estudios realizados con datos españoles. Además, esta tendencia hacia el estancamiento también está presente en el conjunto de países de la OCDE (v. OCDE 2010).

Se señalaba en el epígrafe anterior que, además de los índices que aproximan el *offshoring* por el contenido de importaciones de los *inputs* intermedios que hay en la producción o en los consumos intermedios totales, existen también medidas basadas en datos de empresas. En este epígrafe vamos a basarnos en este tipo de indicadores con el objetivo de señalar un conjunto de regularidades empíricas sobre la industria española.

Las tres preguntas reproducidas en el epígrafe anterior y alguna información adicional, procedente de las respuestas dadas por las empresas en la ESEE, constituyen la base empírica de los rasgos que se van a destacar a continuación. La informa-

ción disponible permite identificar tres estrategias de abastecimiento seguidas por las empresas de las cuatro identificadas en el cuadro 1.1:

- *Outsourcing* local.
- *Outsourcing* internacional.
- Integración vertical en el extranjero (a través de IED).

No se dispone de información explícita sobre la integración vertical en el mercado interior aunque, dado que se trata de empresas cuya actividad es la producción de bienes industriales, asumiremos que en el 100% de los casos existe integración local de determinadas tareas o de fases del proceso productivo que da origen a la producción principal de la empresa.

Por otra parte, las preguntas 1 y 2, a las que se ha hecho referencia, indican cuáles son las estrategias de abastecimiento de las empresas y se aproximan a la noción de *offshoring* que se desprende de índices como el propuesto por Feenstra y Hanson (1996). La pregunta 3 hace referencia más estricta a la noción de *offshoring* entendida como la decisión de subcontratar o integrar en el extranjero tareas relacionadas con la obtención de *inputs* especializados y adaptados a las necesidades de producción de la empresa. Se utilizan los dos tipos de preguntas, que, como cabría esperar, dan una imagen algo diferente del fenómeno del *offshoring*.

La ESEE es un panel de empresas manufactureras representativo de la industria española. Esta representatividad está caracterizada por un grado de cobertura distinta para dos grupos de empresas: las que tienen empleo comprendido entre 10 y 200 trabajadores y las que tienen más de 200 trabajadores. Ambos grupos de empresas serán denominados, en adelante, *empresas pequeñas* y *empresas grandes*, respectivamente. La ESEE proporciona estimaciones muestrales para ambas poblaciones de empresas. Cuando damos un dato agregado para el conjunto de empresas pequeñas y grandes, se tienen en cuenta las dos muestras y su distinta representatividad. En este último caso, la estimación agregada se pondera con el peso relativo que tienen en la población los dos grupos de empresas pequeñas y grandes. Por tanto, los datos agregados proporcionan una

aproximación de la población de empresas manufactureras españolas con más de 10 trabajadores.

A continuación se indican seis hechos estilizados sobre el *offshoring* y *outsourcing* que resumen los principales rasgos del fenómeno en España (también con datos de empresas españolas puede consultarse Kholer y Smolka [2011]):

1. *Rasgo uno*: las empresas utilizan una gran variedad de estrategias de abastecimiento de *inputs* intermedios aunque un pequeño número de ellas concentran la mayor parte de casos. El cuadro 1.2 clasifica las empresas en siete grupos excluyentes que corresponden a las tres estrategias puras definidas por el *outsourcing* local, el *outsourcing* internacional y la integración vertical en el extranjero, así como las diferentes combinaciones de estas tres estrategias. Para el conjunto de empresas (tercera columna) hay una gran variedad de estrategias de abastecimiento, desde las que se inclinan solo por una fuente a las que combinan dos o tres alternativas. Sin embargo, la frecuencia de casos está muy concentrada en dos estrategias: el *outsourcing* local, que practican, de manera exclusiva, el 60% de las empresas y la combinación de *outsourcing* local e internacional, que practican el 32,9% de las empresas.
2. *Rasgo dos*: las estrategias de abastecimiento de *inputs* que siguen las empresas difieren significativamente según su tamaño. Las cifras del cuadro 1.2 son nítidas y claras a este respecto. En las empresas pequeñas la forma más frecuente de abastecimiento es el *outsourcing* local (60,6%) y entre las grandes la estrategia preferida es una combinación de *outsourcing* local e internacional (39,3%). En las empresas grandes es también muy frecuente la empresa que integra en el extranjero una parte del abastecimiento y lo combina con *outsourcing* local e internacional. La presencia de empresas multinacionales de gran tamaño en la industria española es uno de los factores que explica este último fenómeno. Estas diferencias también se pueden resumir desde el punto de vista de la distinción entre abastecimiento a través de fuentes localizadas en el

CUADRO 1.2: Clasificación de las empresas manufactureras españolas según su estrategia de abastecimientos de *inputs*
(porcentaje)

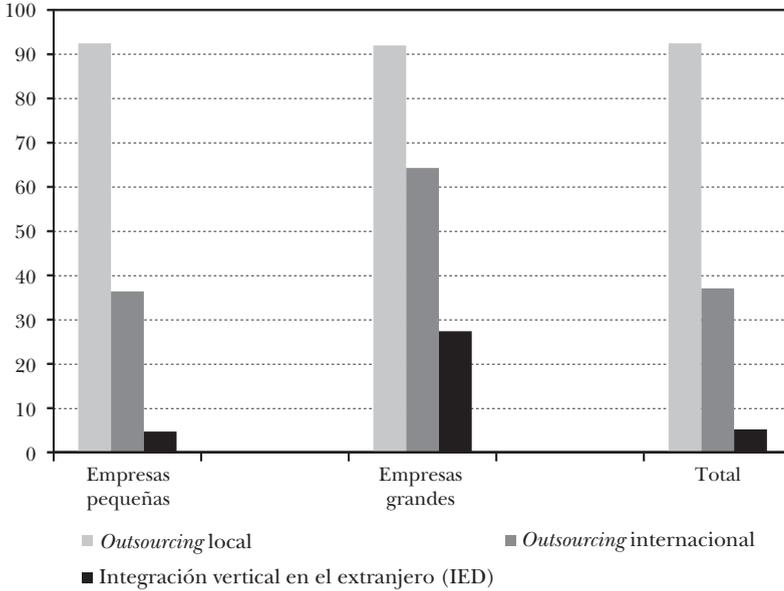
	Empresas pequeñas	Empresas grandes	Todas las empresas
[1] <i>Outsourcing</i> local	60,6	29,6	60,0
[2] <i>Outsourcing</i> internacional	1,7	2,7	1,7
[3] Integración vertical en el extranjero (IED)	0,1	1,1	0,1
[4] <i>Outsourcing</i> local e internacional: [1] y [2]	32,8	39,3	32,9
[5] <i>Outsourcing</i> local e integración en el extranjero: [1] y [3]	0,6	2,5	0,7
[6] <i>Outsourcing</i> internacional e integración en el extranjero: [2] y [3]	0,1	0,6	0,1
[7] <i>Outsourcing</i> local, internacional e integración en el extranjero: [1], [2] y [3]	4,1	24,4	4,5
Total	100,0	100,0	100,0

Fuente: ESEE (2006).

extranjero y en el interior. En las empresas pequeñas, las formas de abastecimiento con conexión exterior representan el 39,4% de los casos. Sin embargo, en el grupo de empresas grandes el mismo porcentaje asciende al 70,4%.

3. *Rasgo tres*: el *offshoring* es todavía un fenómeno no muy frecuente en el conjunto de la población de empresas industriales aunque está ya bastante extendido entre las empresas de mayor tamaño. El gráfico 1.1 define las estrategias de abastecimiento de manera no excluyente, es decir, considerando que las empresas que practican alguna de las modalidades de abastecimiento también pueden desarrollar otra estrategia. Como se desprende de la información, entre las empresas pequeñas el 36,4% practica el *outsourcing* internacional y solo un escaso 4,7% tiene integrado verticalmente en el extranjero el suministro de *inputs* intermedios. En las empresas grandes, ambos porcentajes son respectivamente el 64,3% y el 27,4%.

GRÁFICO 1.1: Estrategias de abastecimiento de las empresas: margen extensivo
(porcentaje)

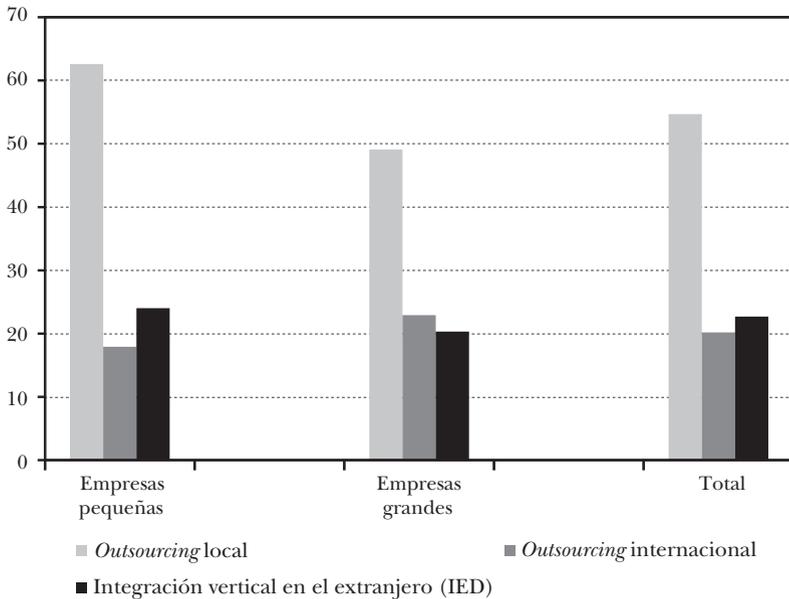


Nota: Las decisiones están definidas de manera no excluyente: porcentaje de empresas que practican una estrategia aunque sigan otras también.

Fuente: ESEE (2006).

4. *Rasgo cuatro:* la intensidad media del *offshoring*, como porcentaje de los consumos intermedios, entre las empresas industriales que se abastecen fuera, está en torno al 20%. El gráfico 1.2 describe las intensidades medias de las empresas que practican, de manera no excluyente, alguna de las tres modalidades de abastecimiento. Estas intensidades medias están expresadas como porcentaje sobre el valor de las compras intermedias totales realizadas por las empresas. De manera aproximada, tanto en las empresas grandes como en las pequeñas, la intensidad del *offshoring* se sitúa en torno al 20%. En el conjunto de empresas pequeñas y grandes la intensidad del *outsourcing* internacional es del 20,2% y el *offshoring* con integración vertical es del 22,7%.

GRÁFICO 1.2: Estrategias de abastecimiento de las empresas: margen intensivo
(porcentaje)



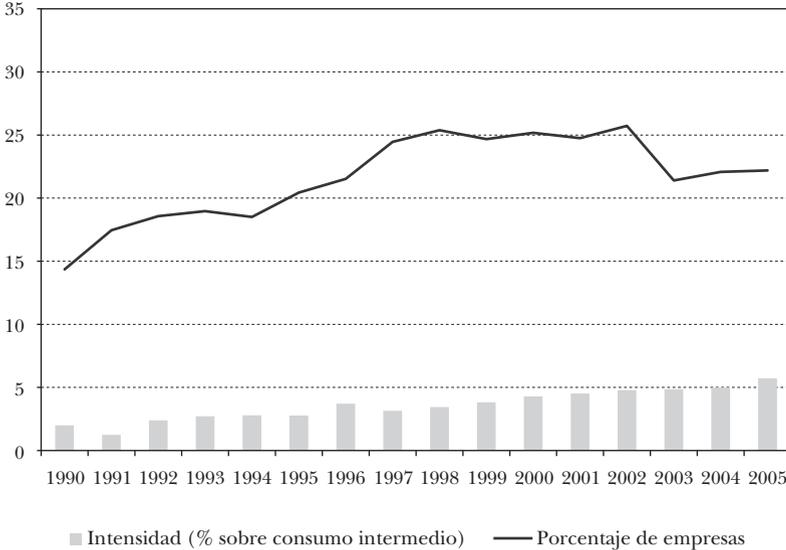
Nota: Las decisiones están definidas de manera no excluyente; el margen intensivo está definido sobre el valor total de las compras en porcentaje.

Fuente: ESEE (2006).

Las anteriores regularidades se basan en información proporcionada por las empresas en los enunciados de las preguntas 1 y 2. Estas preguntas hacen referencia a las formas de abastecimiento de *inputs* intermedios. Como se ha señalado anteriormente, la pregunta 3 define de manera más precisa el *offshoring*. Además, la pregunta 3 permite observar el *offshoring* dese 1990 y hacer, por tanto, una apreciación sobre su evolución a largo plazo. A partir de esta información se añaden dos regularidades más:

5. *Rasgo cinco:* las empresas industriales han incrementado el *offshoring* que realizan, tanto por ampliación del número de empresas que lo hacen como por realizarlo con mayor intensidad. El gráfico 1.3 resume las cifras. El número de empresas que subcontrata o integra en el extranjero se

GRÁFICO 1.3: Margen extensivo (porcentaje de empresas que hacen la actividad) y margen intensivo (porcentaje que representa sobre el consumo intermedio en las empresas que hacen la actividad) del *offshoring*



Fuente: ESEE (1990-2005).

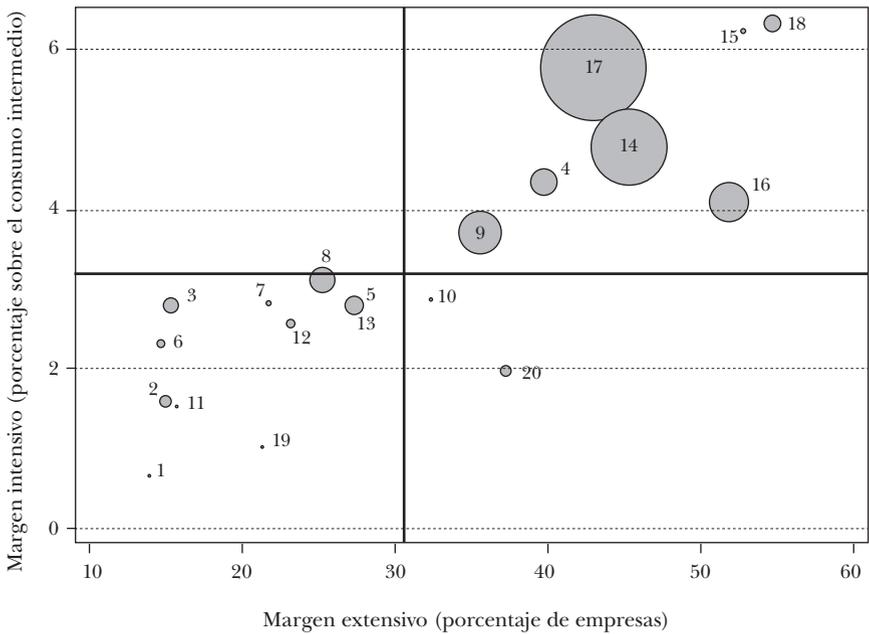
ha incrementado, durante el período, ocho puntos porcentuales en la población de empresas manufactureras. Sin embargo, desde comienzos de la década de 2000, el margen extensivo, el porcentaje de empresas que realizan *offshoring*, ha disminuido ligeramente. La intensidad del *offshoring*, entre las empresas que lo realizan, se ha incrementado en cuatro puntos porcentuales.

Desde 1999 el aumento del *offshoring* ha coincidido con una reducción del *outsourcing* local, lo que implica que las empresas han sustituido en alguna medida *outsourcing* local por *outsourcing* internacional, que es el tipo de aprovisionamiento que más ha aumentado.

6. *Rasgo seis*: hay una considerable heterogeneidad sectorial en la realización (margen extensivo) y en la intensidad (margen intensivo) del *offshoring*. Otro material de transporte y máquinas de oficina y proceso de datos son los

sectores en los que simultáneamente ambos márgenes son mayores. Como se desprende del gráfico 1.4, hay una estrecha asociación positiva entre la magnitud de los márgenes intensivo y extensivo. Los dos sectores que mayor contribución tienen al fenómeno del *offshoring* en las manufacturas son vehículos de motor y máquinas agrícolas e industriales.

GRÁFICO 1.4: *Offshoring*: márgenes intensivo y extensivo por sectores de actividad (porcentaje)



Nota: El tamaño de los puntos es proporcional al peso de cada industria en el volumen de *offshoring* total (compras en el exterior subcontratadas a proveedores independientes y comercio intraempresa).

1: Industria cárnica; 2: Productos alimenticios y tabaco; 3: Bebidas; 4: Textiles y confección; 5: Cuero y calzado; 6: Industria de la madera; 7: Industria del papel; 8: Edición y artes gráficas; 9: Productos químicos; 10: Productos de caucho y plástico; 11: Productos minerales no metálicos; 12: Metales féreos y no féreos; 13: Productos metálicos; 14: Máquinas agrícolas e industriales; 15: Máquinas de oficina, proceso de datos, etc.; 16: Maquinaria y material eléctrico; 17: Vehículos de motor; 18: Otro material de transporte; 19: Industria del mueble; y 20: Otras industrias manufactureras.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la ESEE.

En síntesis, en las empresas pequeñas la estrategia pura (exclusiva) de abastecimiento en el mercado local es dominante. En las empresas grandes las estrategias dominantes tienden a ser mixtas y combinan el abastecimiento local e internacional con la integración vertical en el extranjero. Aproximadamente un tercio de las empresas manufactureras de más de 10 trabajadores hacen *outsourcing* internacional y el 5% integran verticalmente en el extranjero la producción de *inputs* intermedios. El *offshoring* ha crecido durante las dos últimas décadas, tanto en el número de empresas que lo hacen como en su intensidad. En los últimos años se aprecia una tendencia al estancamiento o reducción en el número de empresas que hacen *offshoring*.

1.4. La organización internacional de la producción: factores determinantes de las decisiones empresariales

En este epígrafe se tratan las razones que conducen a que una empresa opte por una determinada estrategia de abastecimiento de *inputs* intermedios; por ejemplo, saber qué factores influyen sobre la decisión de una empresa de subcontratar la producción de un componente en el mercado local o de hacerlo en el extranjero. Otra cuestión de interés es saber qué factores impulsan a una empresa que traslada tareas de su proceso productivo al extranjero a mantenerlo integrado verticalmente en la estructura de propiedad de la empresa, dando origen a alguna forma de comercio intraempresa, o a externalizarlo a un suministrador independiente.

Una primera manera de abordar estas cuestiones es saber qué dicen los empresarios. Sus respuestas a la pregunta sobre las razones que empujan a sus empresas a trasladar al extranjero una parte de las tareas del proceso productivo apunta de manera sistemática hacia ciertos factores. En este sentido, según los resultados de una encuesta a más de 5.000 ejecutivos norteamericanos y europeos, los cuatro factores más importantes son, en orden de importancia:

1. Conseguir ahorros de costes.
2. Mejorar la calidad de los productos.
3. Mejorar el acceso al mercado.
4. Tener acceso a recursos cualificados (National Academy of Public Administration 2006).

Por otra parte, los resultados del *Offshoring Research Network* que proporciona Joan E. Ricart (2011) son muy similares a los anteriores, incluyendo también entre las primeras causas del *offshoring* la presión competitiva y el crecimiento de las ventas (v. Ricart 2011: 159). Parece, por tanto, que los factores más importantes están relacionados con el ahorro de costes, con el acceso a determinados recursos y con estrategias de crecimiento y ampliación de mercado.

En la literatura económica y de organización de empresa hay varios enfoques que investigan las decisiones organizativas de las empresas. Uno de ellos, muy popular, es la aproximación de los *costes de transacción*, implícito en Dunning (1997) y conocido también como enfoque ecléctico. La segunda aproximación es la de los *derechos de propiedad con contratos incompletos*. Este enfoque tiene su origen en Grossman y Hart (1986) y ha sido aplicado por Antràs (2003) y Antràs y Helpman (2004) al análisis de las decisiones de internacionalización de las empresas. Se expondrá a continuación este punto de vista, de forma breve, para desarrollar a partir de él varios argumentos explicativos del *offshoring*.

Al decidir sobre sus estrategias globales de abastecimiento, la empresa debe plantearse el grado de control que desea mantener sobre dichas operaciones: confiar en una relación contractual y encargar a un fabricante externo el producto u optar por el control directo e integrar dentro del perímetro de la empresa, en el extranjero, la tarea. El enfoque de los derechos de propiedad centra el análisis de este tipo de decisiones en el problema de oportunismo contractual que caracteriza a los contratos incompletos. La incapacidad para redactar contratos completos, que incluyan todas las contingencias posibles, puede dar lugar a problemas a la hora de decidir la inversión. Por ejemplo, la subcontratación a un suministrador externo puede dar lugar a que

no haya incentivos suficientes para que la empresa con la que se contrata invierta en calidad de modo adecuado. El motivo que puede producir este comportamiento es que la empresa que contrata se aproveche de su condición de único comprador para mejorar a costa del suministrador externo sus beneficios.

Antràs (2003) da una respuesta al problema anterior formalizando la relación entre, por una parte, la empresa que dispone de recursos centrales de gestión (*headquarter services*) que permiten convertir un *input* intermedio producido a su medida en un bien final y, por otra parte, la empresa que produce el bien intermedio. ¿Cuándo decidirá la empresa integrar o contratar externamente la producción del componente intermedio? En un contexto como el señalado y después de examinar los resultados de la negociación entre fabricante y suministrador, Antràs (2003) demuestra que existe un umbral crítico de la intensidad relativa del factor (servicios centrales de gestión, *headquarters*) que se combina con un componente intermedio para producir el bien final, tal que integrar la fabricación del componente intermedio es una decisión dominante cuando se supera dicho umbral. Sin embargo, para valores inferiores a dicho umbral el *outsourcing* o subcontratación externa es la decisión dominante. Nunn y Trefler (2008) han llamado *efecto Antràs* a esta interdependencia entre el modo de abastecimiento de *inputs* intermedios y la intensidad factorial.

Tomando como referencia el marco de relaciones descrito en el párrafo anterior, Antràs y Helpman (2004) incorporan varios elementos para analizar las estrategias de abastecimiento global de las empresas. Introducen, en primer lugar, heterogeneidad entre las empresas de un sector. En segundo lugar, incorporan la existencia de dos países: la producción del bien final solo ocurre en el mercado local del país tomado como referencia y la producción del componente intermedio puede tener lugar en el mercado local o en el extranjero. Hay, por tanto, dos decisiones organizativas:

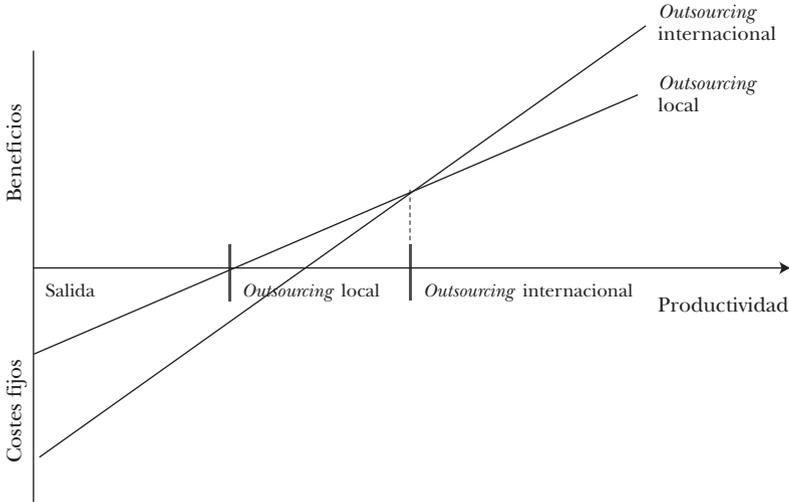
1. La decisión de integrar o no la producción del componente intermedio por parte de la empresa que produce el bien final.

2. La decisión de localizar (la producción del componente intermedio) en el mercado local o en el extranjero. En conjunto se consideran por tanto las cuatro opciones definidas en el cuadro 1.1.

Cuando la empresa decide, por ejemplo, entre hacer *outsourcing* en el mercado local o en el extranjero, el gráfico 1.5 resume los argumentos principales que proporciona el modelo para explicar la decisión de la empresa. Hay unos costes fijos de hacer *outsourcing* internacional que son superiores a hacer *outsourcing* local. El punto de intersección con el eje vertical de la recta correspondiente a la empresa que hace *outsourcing* internacional lo indica porque se sitúa más abajo que el punto de las empresas que hacen *outsourcing* local. La asociación lineal positiva entre niveles de productividad y de beneficio es una característica del modelo. Los niveles de productividad son distintos entre empresas y la competencia monopolística entre ellas hace que las más productivas carguen precios más bajos que dan lugar a unos ingresos y beneficios mayores. Las pendientes de ambas rectas, la de la empresa que hace *outsourcing* internacional y la de la empresa que hace *outsourcing* local, dependen de los costes laborales relativos existentes en el mercado local y en el extranjero. La pendiente mayor de la empresa que hace *outsourcing* internacional indica que los costes laborales son inferiores en el extranjero. Por este motivo, los beneficios crecen más rápido con la productividad en la empresa que hace *outsourcing* internacional, dado que los costes de producir el componente intermedio en el extranjero son menores. Este supuesto coincide con el motivo principal que señalan la mayoría de empresas en las encuestas cuando se les pregunta por la razón que explica su decisión de hacer *outsourcing* internacional u *offshoring*. Por tanto, existirá un nivel crítico de productividad, el que corresponde al punto de intersección entre las dos rectas representadas en el gráfico 1.5, tal que a la derecha de ese nivel crítico la decisión óptima de la empresa será hacer *outsourcing* internacional y por debajo de dicho nivel la decisión óptima será hacer *outsourcing* local. En términos generales, la localización en el extranjero se beneficia de unos costes variables rela-

tivos menores, pero, como contrapartida, tiene la desventaja de unos costes fijos relativos más elevados.

GRÁFICO 1.5: Umbrales de productividad que determinan la decisión de las empresas de hacer *outsourcing* en el mercado local o en el exterior según el modelo de Antràs y Helpman
(porcentaje)



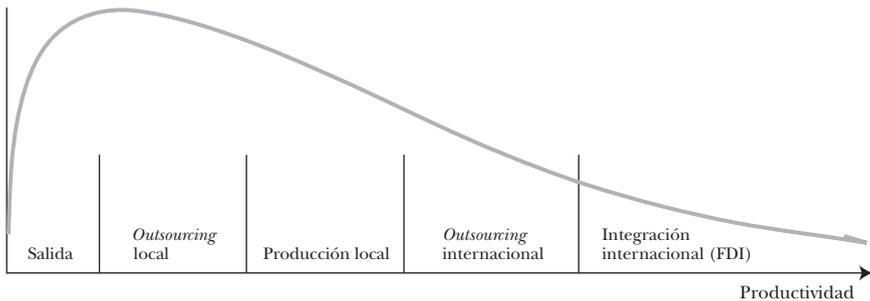
Fuente: Helpman (2010).

Antràs y Helpman (2004) suponen el siguiente *ranking* de costes fijos relacionados con la integración/subcontratación y con la localización del abastecimiento de *inputs* intermedios: $f_{IED} > f_{OI} > f_{IL} > f_{OL}$, donde los mayores costes fijos corresponden a las empresas que hacen integración vertical en el extranjero (IED) (f_{IED}), a continuación los costes fijos de las empresas que realizan *outsourcing* internacional (f_{OI}); algo más bajos son los costes fijos de las empresas que hacen integración vertical en el mercado local (f_{IL}) y, por último, con los costes fijos más bajos, se sitúan las empresas que hacen *outsourcing* local (f_{OL}).

Por tanto, los elementos que se tienen en cuenta en los modelos que sintetiza el gráfico 1.5 son, por una parte, la existencia de heterogeneidad en la productividad de las empresas de un sector y, por otra parte, la existencia de diferencias en los

costes fijos de las estrategias de abastecimiento por las que pueden optar las empresas. Además, las empresas tienen en cuenta en sus decisiones óptimas el carácter incompleto de los contratos cuando deciden subcontratar externamente. El principal resultado que se extrae del modelo es la predicción de un equilibrio en el que se observará que las empresas deciden sus estrategias de abastecimiento de acuerdo con su nivel de productividad. El gráfico 1.6 sintetiza la predicción principal. Dada una función de distribución de las productividades de las empresas, cuyos niveles se representan en el eje horizontal, en el equilibrio de la industria se observará que las empresas con los niveles de productividad mayores harán integración vertical de sus aprovisionamientos intermedios en el extranjero (IED); el grupo siguiente con mayor productividad corresponderá a las empresas que hacen *outsourcing* internacional; a continuación se situarán las empresas que integran localmente y, en la última posición, figurará el grupo de empresas que hace *outsourcing* local. Por debajo de un determinado umbral de productividad, las empresas no logran sobrevivir y salen, por tanto, del mercado.

GRÁFICO 1.6: Distribución de la productividad de las empresas y ordenación de las mismas según el modelo de Antràs y Helpman



Fuente: Antràs y Helpman (2004).

Respecto al conjunto de predicciones señalado, el modelo no es completamente consistente con las decisiones de abastecimiento de *inputs* intermedios que se han identificado en el

epígrafe anterior para las empresas manufactureras españolas. Un porcentaje importante de casos corresponde a empresas que siguen estrategias mixtas (utilizan simultáneamente más de una estrategia). A pesar de esto, las predicciones del modelo son bastante precisas y nos permiten comprobar si las diferencias de productividad entre las empresas están relacionadas de manera sistemática con el tipo de estrategia que siguen las empresas en sus decisiones de abastecimiento. Ampliaciones del modelo original que dan lugar a formas de abastecimiento en que se combinan varias estrategias pueden encontrarse en Antràs (2011).

El cuadro 1.3 resume algunos resultados, distinguiendo entre empresas pequeñas, con 200 y menos trabajadores, y empresas grandes, de más de 200 trabajadores. Dado el carácter mixto de las estrategias de abastecimiento que presentan algunas empresas, se ha decidido que los grupos de empresas estén definidos de manera excluyente. En concreto, las empresas que se integran en el grupo 1 son empresas que hacen exclusivamente *outsourcing* local. En el grupo 2 figuran empresas que hacen *outsourcing* internacional con independencia de que también hagan *outsourcing* local. Por último, en el grupo 3 están incluidas las empresas que hacen integración vertical en el extranjero (IED) con independencia de que también hagan *outsourcing* internacional o local. La encuesta que utilizamos no permite identificar los casos de integración vertical en el mercado local. Por tanto, el contraste de las predicciones del modelo de Antràs y Helpman (2004) que se presenta a continuación solo compara los tres grupos de empresas indicados.

En el grupo de empresas pequeñas, las empresas que hacen *outsourcing* internacional (grupo 2) tienen mayor productividad, emplean a trabajadores más cualificados y el coste laboral por hora trabajada (en su propio mercado) es mayor que en las empresas que hacen *outsourcing* local (grupo 1). La presencia en ambos grupos de empresas de capital extranjero con participación mayoritaria es marginal.

Cuando la comparación se hace entre los grupos de empresas 2 (hacen *outsourcing* internacional) y 3 (integración vertical en el extranjero), este último grupo es más productivo, tiene

CUADRO 1.3: Características de las empresas según su estrategia de abastecimiento de *inputs* intermedios

	Estrategia de abastecimiento de la empresas			Contrastes de diferencias de media (valor <i>p</i>)	
	<i>Outsourcing</i> local (1)	<i>Outsourcing</i> internacional (2)	Integración internacional (3)	(1)-(2)	(1)-(3) (2)-(3)
a) Empresas pequeñas (de 200 y menos trabajadores)					
Productividad horaria (producción) (euros/h)	47,4	73,2	155,3	0,00	0,00 0,00
Coste laboral por hora (euros/h)	12,3	13,8	21,8	0,00	0,00 0,00
Trabajadores cualificados/total empleo (%)	8,5	14,0	22,3	0,00	0,00 0,00
Participación mayoritaria de capital extranjero (% de empresas)	2,1	3,5	82,5	0,14	0,00 0,00
b) Empresas grandes (de más de 200 trabajadores)					
	Estrategia de abastecimiento de la empresas			Contrastes de diferencias de media (valor <i>p</i>)	
	<i>Outsourcing</i> local (1)	<i>Outsourcing</i> internacional (2)	Integración internacional (3)	(1)-(2)	(1)-(3) (2)-(3)
Productividad horaria (producción) (euros/h)	95,7	114,0	146,9	0,081	0,001 0,019
Coste laboral por hora (euros/h)	19,5	19,7	25,4	0,843	0,000 0,000
Trabajadores cualificados/total empleo (%)	14,8	14,4	23,6	0,822	0,000 0,000
Participación mayoritaria de capital extranjero (% de empresas)	24,8	22,2	69,6	0,557	0,000 0,000

Fuente: ESEE (2006).

empleo más cualificado a mayor coste y es más frecuente la participación mayoritaria de capital extranjero. Las diferencias entre ambos grupos de empresas son siempre significativas en términos estadísticos.

Para el conjunto de empresas grandes, cuya información se recoge en la parte inferior del cuadro 1.3, las diferencias de productividad son estadísticamente significativas en el mismo sentido que se ha comentado para las empresas pequeñas: mayor productividad de las empresas que integran verticalmente en el extranjero, a continuación las empresas que hacen *outsourcing* internacional y, por último, las empresas que hacen *outsourcing* local.

En síntesis, el resultado de la comparación es que las diferencias de productividad entre las empresas confirman las predicciones del modelo de Antràs y Helpman (2004).

Puede ocurrir que las diferencias positivas de productividad de los grupos de empresas que hacen alguna modalidad de *offshoring* estén positivamente asociadas con otras características capaces de explicar las diferencias de productividad observadas. El *offshoring* podría estar correlacionado con variables omitidas como el tamaño, la innovación, el capital humano, etc. La ausencia de controles para estas variables podría alterar artificialmente las diferencias de productividad. A continuación ofrecemos alguna evidencia sobre este aspecto y se comprueba la robustez en la prima de productividad que se aprecia entre las empresas que realizan *offshoring* respecto al resto de empresas.

Para estimar la robustez de la prima de productividad de las empresas que hacen *offshoring*, se estima la siguiente regresión:

$$\ln \text{Productividad}_{it} = a + \beta_1 \text{Outsourcing internacional}_{it} + \beta_2 \text{Integración en el extranjero}_{it} + c \text{Variables de control}_{it} + \varepsilon_{it}$$

donde i es un índice que representa la empresa, t es el año, *Productividad* mide la productividad del trabajo de la empresa, *Outsourcing internacional* es una variable *dummy* que toma el valor uno si la empresa pertenece al grupo 2 de empresas y cero en caso contrario, *Integración en el extranjero* es una variable *dummy* que toma el valor uno si la empresa pertenece

al grupo 3 y cero en caso contrario, *Variables de control* es un vector que incluye variables artificiales de año, de sector y variables que captan el tamaño de la empresa. La estimación se hace incluyendo efectos fijos.²

El coeficiente β_1 estimado mide la diferencia de productividad entre las empresas que hacen *outsourcing* internacional y el grupo de empresas omitido (las que no hacen ni *outsourcing* internacional ni integración vertical en el extranjero). La diferencia porcentual media en la productividad es de manera más precisa igual a $100 ((\exp(\beta_1)) - 1)$. El valor así obtenido es igual a 3,6% e indica la prima porcentual de la productividad de las empresas que hacen *outsourcing* internacional. El valor p asociado 0,001 permite rechazar la hipótesis nula de que la diferencia sea igual a cero. Para las empresas que integran en el extranjero la diferencia porcentual es del 4,5% y un valor p del 0,033. Por tanto, las diferencias son robustas a un conjunto amplio de características observables e inobservables.

Se podría argumentar que parte de las diferencias observadas pueden estar relacionadas con la presencia en la industria española de empresas multinacionales y que una parte de las diferencias estimadas se deben a este fenómeno. Para controlarlo, se han eliminado de la muestra todas las empresas con participación mayoritaria de capital extranjero y se ha vuelto a estimar la ecuación (1.1). La prima estimada para las empresas que hacen *outsourcing* internacional es 3,8% (0,002) —valor p entre paréntesis— y para las empresas que integran en el extranjero la prima de productividad estimada es 6,3% (0,060).

En resumen, al comparar la productividad de los grupos de empresas con distintas estrategias de abastecimiento de *inputs*, el *ranking* resultante es básicamente consistente con las predicciones del modelo de Antràs y Helpman (2004). Las empresas que integran en el extranjero tienen mayor productividad que las empresas que hacen *outsourcing* internacional y estas últimas una productividad superior que las que hacen *outsourcing* local.

² Véase el trabajo del *International Trade Study Group on Exports and Productivity* (ISGEP 2008) para un análisis similar a este utilizando datos de empresas exportadoras.

1.5. *Offshoring* y productividad de la empresa

La relación entre *offshoring* y productividad se examina en este epígrafe desde el punto de vista de los efectos que se producen en la productividad de las empresas que inician la actividad. El hecho de observar un panel temporal largo permite disponer de un grupo amplio de empresas que inician la actividad durante el período, facilitando la identificación de los efectos del *offshoring* sobre la productividad.

El enfoque de este epígrafe se basa en estimar una función de producción Cobb-Douglas que admite la posibilidad de que la empresa subcontrate con terceros la producción de parte de sus consumos intermedios. Por tanto, se permite la existencia de cierto grado de sustituibilidad entre los *inputs* producidos dentro de la empresa y los subcontratados. El objetivo es incorporar los *inputs* subcontratados externamente como un factor productivo más, medir de manera apropiada el progreso técnico o PTF y estimar el efecto del *outsourcing/offshoring* sobre la productividad de la empresa. Los resultados presentados se pueden encontrar de manera detallada en Fariñas, López Sebastián y Martín (2011).

Al analizar el *outsourcing/offshoring* la literatura empírica ha señalado que el *outsourcing/offshoring* afecta a la productividad (Amiti y Wei 2009) a través de dos canales. En primer lugar está el efecto directo sobre el *output* de los factores productivos asociados con los *inputs* subcontratados. Este uso supone un cambio de composición de los recursos utilizados y, además, el flujo de *inputs* subcontratados puede tener efectos positivos adicionales que se manifiestan a través de la mejora de la calidad de los *inputs* utilizados. Además, el acceso a nuevos recursos puede generar externalidades vinculadas con el aprendizaje que permiten las nuevas relaciones contractuales. En segundo lugar, la decisión de subcontratar externamente permite reasignar fases del proceso productivo menos eficientes hacia fuentes de abastecimiento externo que se obtienen habitualmente a menor coste. Esta recomposición de actividades tiene un efecto directo de incremento de la productividad que

está asociado con un cambio de composición de actividades en el que se sustituyen, en general, procesos menos eficientes por otros más eficientes. La empresa dispone de más alternativas y esto, en un comportamiento óptimo, le debe permitir mejorar su eficiencia.

Teniendo las ideas anteriores en consideración, a continuación se introduce en la función de producción la subcontratación de actividades. El supuesto de partida es que la empresa i produce el *output* Y en el período t a partir de una función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes de escala:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} I_{it}^{1-\alpha-\beta} \quad (1.1)$$

donde A es un índice de progreso técnico, K es el *stock* de capital, L es el *input* trabajo e I corresponde a los *inputs* intermedios.

Los *inputs* intermedios utilizados en el proceso productivo (I) son de dos tipos. En primer lugar, las empresas contratan componentes hechos a medida a suministradores externos, incluyendo, si fuera el caso, el suministro de componentes procedentes de filiales de la empresa cuando están localizadas en el extranjero. Las compras de estos productos pueden tener por tanto dos orígenes; pueden estar localizados en el mercado local o en el extranjero. Las compras localizadas en el mercado local se denominarán *outsourcing local* (I_{DO}) y las que proceden del extranjero se denominan *offshoring* (I_{FO}). En este último caso, las compras pueden realizarse tanto a un suministrador externo localizado en el extranjero como a una empresa participada localizada en el extranjero. Por tanto, el concepto de *offshoring* coincide con el que se ha utilizado en los epígrafes anteriores. En segundo lugar, los *inputs* I pueden ser producidos y transformados dentro de la empresa (I_W). Estos componentes no subcontratados se producen internamente a partir de materias primas y otros consumos intermedios adquiridos por la empresa. Se supone por tanto que los *inputs* I utilizados en el proceso productivo pueden proceder de fuentes externas o ser producidos internamente. Para controlar la existencia de sustituibilidad entre *outsourcing* local, *offshoring* e *inputs* transformados internamente, I se expresa del siguiente modo:

$$I = I_{DO}^a I_{FO}^b I_W^{1-a-b} \tag{1.2}$$

La producción de I_W se puede expresar

$$I_W = K^\varphi L^\gamma M^{1-\varphi-\gamma} \tag{1.3}$$

donde M corresponde a materias primas y servicios externos que no han sido subcontratados a medida por la empresa. Se supondrá por tanto que M debe ser combinado con cierta cantidad de capital y trabajo para obtener el bien final definido por la ecuación (1.1).

Se definen las proporciones $S_{DO} = \frac{I_{DO}}{I_W}$ y $S_{FO} = \frac{I_{FO}}{I_W}$, que miden el porcentaje que representan el *outsourcing* local y el *offshoring* sobre los *inputs* intermedios no subcontratados externamente. Ambas proporciones permiten escribir la expresión (1.3) del modo siguiente:

$$I = S_{DO}^a S_{FO}^b I_W \tag{1.4}$$

Para permitir la identificación de los parámetros relevantes restringimos la atención a empresas que integran localmente la producción de componentes intermedios y/o son activas tanto en comprar consumos intermedios a través de *outsourcing* local como a través de *offshoring*. Una elevada proporción de las empresas que realizan *outsourcing* local hacen también *offshoring*. Esta condición solo excluye en torno al 10% de la muestra de empresas. Sustituyendo (1.3) y (1.4) en (1.1), permite escribir la función de producción del siguiente modo:

$$Y = \begin{cases} AK^{\theta_1} L^{\theta_2} M^{\theta_3}, & \text{para empresas que integran} \\ AK^{\theta_1} L^{\theta_2} M^{\theta_3} S_{DO}^{\theta_4} S_{FO}^{\theta_5}, & \text{para empresas que hacen } \textit{offshoring} \\ & \text{y } \textit{outsourcing} \text{ local} \end{cases} \tag{1.5}$$

donde $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ y θ_5 son función de los parámetros $\alpha, \beta, \gamma, \varphi, a$ y b .

Tomando logaritmos y suponiendo que $\log A_{it}$ se descompone en los siguientes elementos: $\log A_{it} = \eta_i + \alpha s_{it} + \varepsilon_{it}$, donde

η_i es un término que capta la heterogeneidad existente entre empresas. El término os_{it} capta la decisión adoptada por la empresa de hacer *outsourcing* local y *offshoring*. Se supondrá que las empresas que reasignan partes de su proceso productivo a suministradores locales que hacen *offshoring* experimentan un incremento en su nivel de PTF como consecuencia de dicha reestructuración. Por último, el término ε_{it} capta *shocks* de productividad específicos de la empresa, que se supondrá no están correlacionados y son de media cero.

Se define la variable os_{it} igual a uno si la empresa es activa tanto en hacer *outsourcing* doméstico como *offshoring* en el período t y cero cuando la empresa no sigue ninguna de las dos estrategias. Eliminando los subíndices de tiempo y empresa para simplificar, la ecuación (1.5) puede ser reescrita:

$$y = \eta + \theta_1 k + \theta_2 l + \theta_3 m + \theta_4 s_{DO} + \theta_5 s_{FO} + \delta_{OS} + \varepsilon \quad (1.6)$$

La anterior expresión ofrece una buena base para medir los efectos del *offshoring* y del *outsourcing* local sobre el *output* y la productividad. Las elasticidades θ_4 y θ_5 reflejan el grado de sustituibilidad entre *inputs* y son el canal a través del cual los consumos intermedios subcontratados afectan al *output*. La productividad, el residuo de la regresión, no estaría bien medida si no se incluyen estos factores productivos en la ecuación. Son formas reducidas de parámetros de la función de producción original (1.1) y de parámetros que captan el grado de sustituibilidad entre el *outsourcing* local, el *offshoring* y la transformación de *inputs* intermedios en la propia empresa, de acuerdo con la ecuación (1.2). Por otra parte, al decidir las empresas realizar *outsourcing* local/*offshoring* de sus consumos intermedios, reasignan partes de sus procesos productivos. Esta reasignación de fases del proceso productivo tiene un impacto inmediato y permanente sobre la productividad de la empresa que capta el coeficiente δ .

La ecuación (1.6) se estimará en diferencias. La variable os en diferencias es igual a uno en el período temporal en el que la empresa inicia su actividad de *outsourcing* local/*offshoring*, igual a cero cuando no hay cambio en la decisión e igual a -1 cuando la

empresa deje de hacer *outsourcing* local/*offshoring*. Se definirán por tanto dos variables artificiales que contengan la siguiente información: la variable *dinicio*, igual a uno cuando la empresa inicia sus actividades de *outsourcing* local/*offshoring* y cero en los casos restantes. La segunda variable es *dstop*, igual a uno si la empresa deja de hacer *outsourcing* local/*offshoring* y cero en caso contrario.

El cuadro 1.4 presenta la estimación de la ecuación (1.6) para el conjunto de empresas manufactureras con información disponible en la ESEE. Las estimaciones tienen en cuenta dos problemas: la heterogeneidad inobservable y la simultaneidad en la estimación de funciones de producción. Ambos problemas se tratan utilizando un estimador MGM³ de primeras diferencias (Arellano y Bond 1991). Las dos columnas del cuadro 1.4 recogen estimaciones MGM de primeras diferencias que consideran los niveles retrasados en $(t-2)$ y $(t-3)$ del empleo y de los consumos intermedios como instrumentos, así como las diferencias retrasadas del capital, por considerar que su evolución corresponde a la de una variable predeterminada. Además, se incluye un conjunto de variables de sector como instrumentos.

En la columna (1) del cuadro 1.4 se utilizan los niveles desfasados de la intensidad del *offshoring* y del *outsourcing* local como instrumentos. En la columna (2) del cuadro 1.4 se utilizan los mismos instrumentos que en la columna (1) y además dos variables definidas al nivel de la empresa: la proporción de trabajadores con contrato temporal y un índice de precios de las compras externas de servicios.

La consistencia de los estimadores MGM depende de que los valores retrasados de las variables explicativas y el resto de instrumentos sean instrumentos válidos. En este sentido, el cuadro 1.4 recoge tres test de especificación que examinan esta cuestión (Arellano y Bond 1991). El test de Sargan rechaza la no validez de los instrumentos. Ahora bien, incluso con un error original no correlacionado, debe existir correlación serial de primer orden de los residuos en primeras diferen-

³ Método generalizado de los momentos (*Generalized method of moments*, GMM).

CUADRO 1.4 Efectos del *outsourcing* local/*offshoring*(Estimación ecuación; variable dependiente: *output* y_{it})

	MGM (diferencias)	
	(1)	(2)
k_{it}	0,121** (0,056)	0,115** (0,055)
l_{it}	0,384*** (0,078)	0,388*** (0,059)
m_{it}	0,629*** (0,051)	0,585*** (0,049)
s_{DOit}	0,137*** (0,031)	0,141*** (0,030)
s_{FOit}	0,011 (0,021)	0,004 (0,021)
$dinicio_{it}$	0,152*** (0,054)	0,137*** (0,053)
$dstop_{it}$	-0,086 (0,054)	-0,069 (0,052)
<i>Dummies</i> temporales	Incluido	Incluido
Test Sargan (valor p)	90,931 (0,599)	108,343 (0,203)
m_1 (valor p)	-10,398 (0,000)	-10,562 (0,000)
m_2 (valor p)	-1,789 (0,074)	-2,040 (0,041)
N.º de observaciones (empresas)	12.169 (2.163)	12.169 (2.163)

***, ** y * indican significatividad al 1, 5 y 10% respectivamente.

Nota: La especificación adoptada es la ecuación (1.7) del texto a la que se han añadido las variables *dinicio* y *dstop* de acuerdo con la explicación dada en el epígrafe 1.5.

Errores estándar robustos a heterocedasticidad de los coeficientes estimados se incluyen entre paréntesis.

Instrumentos: diferencias logarítmicas desfasadas $t-1$ de k ; para l y m , los niveles desfasados $t-2$ y $t-3$ y *dummies* de industria. En la columna (1) se consideran endógenas todas las variables de *outsourcing/offshoring* y se incluyen como instrumentos adicionales los niveles desfasados en $t-2$ de s_{DO} y s_{FO} . La estimación (2) considera las variables de *outsourcing/offshoring* como endógenas e incluye como instrumentos, además de los valores desfasados $t-2$ de s_{DO} y s_{FO} , los niveles desfasados en $t-2$ de la proporción de trabajadores temporales y de un índice de precios de los servicios externos adquiridos (ambos definidos con datos individuales de las empresas).

Fuente: Elaboración propia.

cias. Este resultado esperado se confirma en los resultados recogidos en el cuadro 1.4. Sin embargo, el test no rechaza la ausencia de correlación de segundo orden en la estimación de la columna (2). Al 4,1% se rechaza la ausencia de correlación serial de segundo orden. En la especificación de la columna (1), la correlación de segundo orden se confirma al 7,4%. Para contrastar la robustez de los resultados, se ha estimado una representación dinámica de la función de producción en la que el *shock* idiosincrático adopta una forma autorregresiva. Esta representación dinámica de la función de producción y los resultados de la estimación se encuentran en Fariñas, López Sebastián y Martín (2011). No se incluyen aquí estos resultados que permiten rechazar de manera holgada la correlación de segundo orden porque no modifican los resultados que se proporcionan a continuación. En conjunto se considera por tanto que los test de especificación confirman la validez de las condiciones utilizadas en las estimaciones MGM que recoge el cuadro 1.4, en particular las de la columna (1).

Los resultados presentados en el cuadro 1.4 para la forma estática de la función de producción muestran valores de las elasticidades de los *inputs* tradicionales plausibles y habituales en las estimaciones al uso. El bajo pero significativo coeficiente asociado con el capital físico es consistente con los resultados de la literatura que aplica técnicas MGM (Blundell y Bond 2000; Griliches y Mairesse 1998).

Respecto a los coeficientes asociados con las variables que miden la intensidad del *outsourcing* local y el *offshoring*, la primera está positiva y significativamente asociada con el nivel de *output*. Después de condicionar en el resto de *inputs*, el *output* aumenta con el nivel de la intensidad del *outsourcing* local. El coeficiente del término s_{OD} (intensidad del *outsourcing* local) es igual a 0,137 en la especificación de la columna (1) del cuadro 1.4. Respecto al coeficiente de la intensidad del *offshoring*, los resultados indican que tiene un efecto también positivo aunque no significativo.

Además de la intensidad del *outsourcing* local, la decisión de reasignar tareas y externalizarlas fuera de los límites de la empresa tiene un impacto positivo sobre la productividad de

la empresa cuando esta comienza a realizar *outsourcing* local/*offshoring*. Este segundo efecto se produce a través de la variable *inicio*. El efecto positivo es consistente con la reasignación de tareas y actividades dentro de la empresa debido a la externalización y subcontratación de dichas tareas. Estas decisiones aparecen en la estimación asociadas con un impacto positivo en el nivel de la PTF. El coeficiente de la variable *inicio* implica que las empresas que deciden hacer *outsourcing/offshoring* incrementan su nivel de PTF el 15,2% respecto al nivel medio del resto de empresas (tanto empresas que continúan haciendo *offshoring/outsourcing* local como las empresas que integran en el mercado local sin realizar *outsourcing* doméstico/*offshoring*). El resultado opuesto se obtiene en las empresas que dejan de hacer este tipo de actividades. Es probable que en estas empresas la decisión de dejar de hacer esté vinculada con procesos no exitosos de *outsourcing* local/*offshoring* y que están acompañados de caídas en los niveles de productividad.

En resumen, la intensidad del *outsourcing/offshoring* está asociada positivamente con los niveles de *output* de las empresas. Se trata de un factor de producción más que debe incorporarse a la función de producción para estimar correctamente los niveles de productividad. El efecto de la intensidad del *offshoring* siendo positivo no es significativo. El mayor impacto, sin embargo, se produce en los niveles de PTF de las empresas cuando estas inician actividades de *offshoring/outsourcing* local. Este impacto se ha interpretado que está relacionado con la reasignación de factores y tareas que las empresas llevan a cabo al iniciar este tipo de actividades.

1.6. Resumen y consideraciones finales

El *offshoring* es una práctica, cada vez más extendida, que permite a las empresas contratar en el extranjero ciertas fases o tareas de su actividad productiva principal. El capítulo examina este fenómeno en la industria manufacturera de España, cuantificando sus rasgos y analizando su relación con la productividad de las empresas.

La aproximación seguida en este capítulo para medir el *offshoring* se basa en el uso de información proporcionada directamente por las empresas sobre su estructura de abastecimiento de *inputs*. Esta información que procede de la ESEE permite calcular la intensidad de tres estrategias de abastecimiento de *inputs* intermedios. Estas estrategias son el *outsourcing* local, el *outsourcing* internacional y la integración vertical en el extranjero (IED). La definición más frecuente de *offshoring* suma los dos componentes citados en último lugar. Las empresas que practican *offshoring* adquieren por tanto *inputs* intermedios a suministradores independientes localizados en el extranjero y/o a empresas filiales instaladas en el extranjero.

Hay una gran variedad de estrategias de abastecimiento de *inputs* intermedios. En la muestra de empresas examinadas, que es representativa de la población de empresas españolas, algunas combinan la realización de *outsourcing* local e internacional con la integración vertical en el extranjero mientras que otras optan por una sola estrategia. A pesar de esta variedad de opciones, dos son claramente dominantes: por una parte, está el grupo de empresas que se abastece exclusivamente a través del *outsourcing* local, que supone el 60% del total de casos y es dominante entre las empresas pequeñas; por otra parte, el 32,9% de las empresas opta por una combinación de *outsourcing* local e internacional.

El segundo rasgo que caracteriza al *offshoring* es el distinto uso que hacen de él las empresas pequeñas y grandes. El 39,4% de las empresas pequeñas utilizan los mercados internacionales como fuente de abastecimiento, aunque sea en ocasiones en combinación con otras estrategias. Entre las empresas grandes el porcentaje es del 70,4%.

El *offshoring* es un fenómeno de frecuencia intermedia en el conjunto de empresas manufactureras, aunque está bastante extendido entre las empresas grandes. La intensidad media del *offshoring*, como porcentaje de los consumos intermedios, entre las empresas que practican esta estrategia, está en torno al 20%.

En cuanto a la evolución a largo plazo, desde comienzos de la década de los 90 se aprecia un aumento del *offshoring* tanto por haberse incrementado la proporción de empresas que ha-

cen *offshoring* como por haber aumentado la intensidad de las que lo hacen. De todos modos se aprecia desde el inicio de la década de 2000 una tendencia al estancamiento e incluso al descenso en el porcentaje de empresas que utilizan esta estrategia como vía para abastecerse de *inputs* intermedios.

Cuando se pregunta a los empresarios por las razones que mueven a sus empresas a trasladar tareas y fases del proceso productivo para abastecerse de *inputs* intermedios en el extranjero, las respuestas indican que buscan sobre todo conseguir ahorros de costes y mejorar la calidad de sus *inputs*. Sin embargo, estas razones no ofrecen ninguna explicación de por qué en ocasiones la empresa establece una relación contractual con un fabricante independiente para proveerse del componente y, en otros casos, opta por el control directo e integra la actividad de suministro en una empresa filial localizada en el extranjero.

El enfoque de los derechos de propiedad con contratos incompletos, desarrollado a partir de las ideas propuestas por Grossman y Hart (1986), da una explicación a este tipo de decisiones. En síntesis, lo que dice este enfoque es que la incapacidad para redactar contratos completos, que incluyan todas las contingencias, puede ser un determinante de la decisión sobre la forma de aprovisionamiento. Por ejemplo, la subcontratación externa puede ocasionar que no haya incentivos para que el fabricante independiente al que se contrata invierta en calidad de modo suficiente y, en este caso, sea más interesante la integración vertical en el extranjero a través de la constitución de una filial o la integración local.

El modelo de Antràs y Helpman (2004) examina las decisiones de internacionalización de la producción de las empresas haciendo uso del enfoque de los derechos de propiedad con contratos incompletos. El capítulo utiliza este modelo como guía para examinar, con datos, si sus predicciones ayudan a entender cómo son las características de las empresas españolas que hacen *offshoring*.

La productividad difiere sistemáticamente entre grupos de empresas con diferentes estrategias de abastecimiento de *inputs* intermedios. Al comparar la productividad de estos grupos de

empresas, el *ranking* resultante es básicamente consistente con las predicciones del modelo de Antrás y Helpman (2004). Las empresas que integran verticalmente en el extranjero son más productivas que las empresas que hacen *outsourcing* internacional y estas últimas tienen una productividad superior a las que hacen *outsourcing* local.

Las diferencias de productividad observadas entre grupos de empresas con distintas estrategias de aprovisionamiento de *inputs* intermedios son robustas al control de otras características relacionadas con la productividad. La cuantificación de las diferencias, una vez que se han controlado otros factores, indica que la prima de productividad estimada para las empresas que hacen *outsourcing* internacional es del 3,8%, respecto a las empresas que no hacen *offshoring*, y del 6,3% para las empresas que hacen integración vertical en el extranjero.

En el último epígrafe del capítulo se analiza el efecto del *offshoring* sobre la productividad de las empresas. Este análisis se desarrolla incorporando los *inputs* subcontratados externamente como un factor productivo más en una función de producción. El objetivo es medir de manera apropiada el progreso técnico o PTF y estimar el efecto del *outsourcing/offshoring* sobre la productividad de la empresa.

Por una parte, la intensidad del *outsourcing/offshoring* está asociada positivamente con los niveles de *output* de las empresas. Este resultado permite interpretar que los *inputs* intermedios subcontratados (incluyendo aquellos cuya producción se integra verticalmente en el extranjero) constituyen un factor de producción que debe incorporarse a la función de producción si se quieren estimar correctamente los niveles de productividad.

Por otra parte, una vez que se incorporan las variables que captan la intensidad del *outsourcing/offshoring* en la función de producción, el mayor impacto sobre los niveles de PTF de las empresas se produce en el momento en el que las empresas inician actividades de *offshoring* y/o de *outsourcing* local. Este impacto está relacionado con los procesos de reasignación de tareas y actividades dentro de la empresa debido a la externalización y subcontratación de dichas tareas. El coeficiente es-

timado implica que las empresas que inician una actividad de externalización, tanto si es *outsourcing* local como *offshoring*, en promedio incrementan su nivel de PTF el 15,2% respecto al nivel medio del resto de empresas. La magnitud del efecto estimado sobre la productividad es importante y significativa.

En este capítulo se ha tratado, desde una óptica microeconómica, la relación entre el *offshoring* y la productividad. No es esta la única cuestión que ha interesado el fenómeno del *offshoring*. La literatura sobre *offshoring* ha prestado especial atención a dos temas que no han sido tratados aquí. Concluimos este capítulo haciendo una breve referencia a ellos.

El primero alude a la creciente desigualdad salarial que se aprecia en muchos países. Se han dado dos explicaciones a este fenómeno. Una es el cambio tecnológico que, al estar basado y ser favorable a las ocupaciones con mayor grado de cualificación, incrementa en términos relativos los salarios de los trabajadores más cualificados. La segunda explicación está relacionada con el comercio y la creciente globalización. El aumento de las importaciones procedentes de países con abundancia relativa de empleo poco cualificado incrementa el precio relativo de los bienes intensivos en empleo cualificado y, por tanto, da lugar a un incremento del salario relativo de los trabajadores cualificados (Stolper-Samuelson). El aumento de las importaciones está en parte relacionado con el fenómeno del *offshoring* al incrementar las importaciones de *inputs* intermedios previamente externalizados al extranjero; sería, por tanto, un mecanismo que impulsa la desigualdad salarial. Feenstra (2010) contiene un amplio tratamiento de esta cuestión.

El segundo aspecto ha sido objeto de mayor debate, sobre todo en los Estados Unidos, y se refiere a la relación entre empleo y *offshoring*. La discusión sobre este aspecto contenida en Friedman (2009) es ilustrativa porque recoge el debate entre dos posiciones extremas defendidas respectivamente por Bhagwati y Blinder. Para el primero, el fenómeno del *offshoring* no es más que una vuelta de tuerca adicional a la expansión internacional del comercio y, en su opinión, la noción de ventaja comparativa proporciona una herramienta suficiente para comprenderlo. Para Blinder, por el contrario, se trata de algo

nuevo, que califica como nueva revolución industrial, y que acabará dando lugar a una nueva división internacional del trabajo en torno a la noción de servicios que pueden ser suministrados de manera personal o impersonal. Los segundos pueden proporcionarse de manera electrónica, con escasa o nula disminución de su calidad. Blinder (2007) calcula que en los Estados Unidos podrían externalizarse al extranjero entre el 22% y el 29% de la actual población activa, lo que justificaría su calificativo de nueva revolución industrial.

La evidencia empírica disponible en torno al efecto del *offshoring* sobre el empleo no es concluyente. Crinò (2009) confirma, con datos de los Estados Unidos, que para un nivel de cualificación dado el carácter comercializable de una ocupación aumenta el riesgo de que sea transferida al extranjero, aunque la magnitud de los efectos sobre el empleo son reducidos. Sin embargo, algunos trabajos más recientes, como el de Autor, Dorn y Hanson (2012), encuentran que el aumento de las importaciones de productos manufacturados de los Estados Unidos procedentes de China ha reducido el empleo en el sector manufacturero durante el período 1990-2007 en una magnitud próxima al 25%. Muchas de esas importaciones tienen como origen las decisiones de *offshoring* de empresas americanas. Por tanto, en este asunto del empleo el debate está más abierto y todavía lejos de haber alcanzado un consenso sobre la magnitud de sus efectos.

Agradecimientos

Este texto se ha beneficiado de los comentarios y sugerencias de Alberto López y Ana Martín, con los que el autor ha trabajado sobre el tema durante los dos últimos años. El estudio se ha financiado parcialmente con el proyecto ECO2010-19847 del Plan Nacional de I+D+i.

Bibliografía

- AMITI, Mary, y Shang-Jin WEI. «Service offshoring, productivity and employment: evidence from the US». *The World Economy* 32, n.º 2 (2009): 203-220.
- ANTRÁS, Pol. «Firms, Contracts, and Trade Structure». *Quarterly Journal of Economics* 118, n.º 4 (2003): 1375-1418.
- . «Grossman-Hart (1986) goes global: Incomplete contracts, property rights and the international organization of production». Mimeo, Universidad de Harvard, 2011.
- ANTRÁS, Pol, y Elhanan HELPMAN. «Global sourcing». *Journal of Political Economy* 112, n.º 3 (2004): 552-580.
- ARELLANO, Manuel, y Stephen BOND. «Some tests of specification for panel data Monte Carlo evidence and application to employment equations». *Review of Economics Studies* 58 (1991): 277-297.
- AUTOR, David H., David DORN y Gordon H. HANSON. «The China syndrome: local labor market effects of import competition in the United States». Documento de Trabajo NBER n.º 18054, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2012.
- BLINDER, Alan S. «How many US jobs might be offshorable». Documento de Trabajo CEPS n.º 142, Princeton, NJ: Princeton University, Center for Economic Policy Studies, 2007.
- BLUNDELL, Richard, y Stephen BOND. «GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions». *Econometric Reviews* 19, n.º 3 (2000): 321-340.
- CAMPA, José Manuel, y Linda S. GOLDBERG. «The evolving external orientation of manufacturing industries: evidence from four countries». *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review* 4 (1997): 79-99.
- CANALS, Claudia. «Offshoring y deslocalización: nuevas tendencias de la economía Internacional». Documentos de Economía «la Caixa» n.º 3, Barcelona: la Caixa, diciembre de 2006.
- CRINÒ, Rosario. «Offshoring, multinationals and labour market: a review of the empirical literature». *Journal of Economic Surveys* 23, n.º 2 (2009): 197-249.
- DUNNING, John. «Trade, location of economic activity and the MNE: a search for an eclectic approach». En B. Ohlin, P. Hesselborn y P. Wijkamn, eds. *The International Allocation of Economic Activity*. Londres: Macmillan, 1997.
- FARIÑAS, José C., Alberto LÓPEZ SEBASTIÁN y Ana MARTÍN MARCOS. «Offshoring, domestic outsourcing and productivity: A production function approach». Mimeo, 2011.
- FARIÑAS, José C., y Ana MARTÍN MARCOS. «Organización de la producción, comercio exterior y productividad». *Cuadernos Económicos de ICE* 82 (2011): 217-243.
- FEENSTRA, Robert C. *Offshoring in the global economy. Microeconomic structure and macroeconomic implications*. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.
- FEENSTRA Robert C., y Gordon H. HANSON. «Globalization, Outsourcing and Wage Inequality». *American Economic Review* 86, n.º 2 (1996): 240-245.
- . «The impact of outsourcing and high-technology capital on wages: estimates for the United States, 1979-1990». *Quarterly Journal of Economics* 114, n.º 3 (1999): 907-940.
- FRIEDMAN, Benjamin, ed. *Offshoring of American Jobs. What Response form U. S. Economic Policy*. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

- FUSTER GARCÍA, Begoña, Carmen MARTÍNEZ MORA y Gloria PARDO ALÉS. «Las Estrategias de Competitividad de la Industria del calzado ante la Globalización». *Revista de Estudios Regionales* 86 (2009): 71-96.
- GRILICHES, Zvi, y Jacques MAIRESSE. «Production functions: the search for identification». En Z. Griliches, ed. *Practicing Econometrics: Essays in Method and Application*. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.
- GROSSMAN, Sanford J., y Oliver D. HART. «The costs and benefits of ownership: a theory of vertical and lateral integration». *Journal of Political Economy* 94, n.º 4 (1986): 691-719.
- HELPMAN, Elhanan. «Trade, FDI, and the organization of firms». *Journal of Economic Literature* 44, n.º 3 (2006): 589-630.
- . *Understanding Global Trade*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010.
- HUMMELS, David, Jun ISHII y Kei-Mu YI. «The nature and growth of vertical specialization in world trade». *Journal of International Economics* 54, n.º 1 (2001): 57-96.
- IHS Electronics & Media. Sitio web: <http://www.iSuppli.com> [consulta: noviembre de 2012].
- ISGEP (International Trade Study Group on Exports and Productivity). «Understanding cross-country differences in exporter premia: comparable evidence for 14 countries». *Review of World Economics* 144, n.º 4 (2008): 596-635.
- KHOLER, Wilhelm K., y Marcel SMOLKA. «Sourcing premia with incomplete contracts: theory and evidence». *The B. E. Journal of Economic Analysis & Policy* 11, n.º 1 (2011): 10 p.
- MINONDO, Asier, y Gloria RUBERT. «La evolución del *outsourcing* en el sector manufacturero». *Boletín Económico del ICE. Información Comercial Española* 2709 (noviembre de 2001): 11-20.
- MIROUDOT, Sébastien, Rainer LANZ y Alexandros RAGOUSSIS. «Trade in Intermediate Goods and Services». Documento de Trabajo OCDE Trade Policy n.º 93, OECD Publishing, 2009. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/5kmlxtdlk8r-en>.
- NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION. *Offshoring an Elusive Phenomenon*. Washington, 2006.
- NUNN, Nathan, y Daniel TREFLER. «The boundaries of the multinational firm: an empirical analysis». En E. Helpman, D. Marin y T. Verdier, eds. *The Organization of Firms in Global Trade*. Cambridge, MA: Harvard University Press (2008): 55-83.
- OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos). *How Imports Improve Productivity and Competitiveness*. París: OECD Publishing, 2010.
- OLSEN, Karsten B. (2006). «Productivity impacts of offshoring and outsourcing: a review». Documento de Trabajo STI n.º 2006/1, París: OCDE, Directorate for Science, Technology and Industry (STI), 2006.
- OMC (Organización Mundial del Comercio). *World Trade Report 2008: Trade in a Globalizing World*. Ginebra: WTO Publishing, 2008.
- . *Globalization of Industrial Production chains and Measurement of Trade in Value Added*. Conference Proceedings. Ginebra: WTO Publishing, 2010.
- RICART, Joan, ed. *Offshoring in the Global Economy. Management Practices and Welfare Implications*. Bilbao: Fundación BBVA, 2011.

2. El impacto de la regulación de los servicios en la productividad de las empresas españolas

César Alonso Borrego
Universidad Carlos III de Madrid

2.1. Introducción

En contraposición con la mayor parte de las economías desarrolladas, la productividad total de los factores (PTF) en España ha experimentado tasas de crecimiento negativas desde 1995. En concreto, entre 1995 y 2009, la diferencia promedio en la PTF entre los países de UE-15 y España fue de 0,7 puntos. Este resultado agregado se reproduce igualmente cuando la evolución de la PTF se descompone por sectores de actividad. Aunque esta evidencia agregada enmascara el comportamiento diferencial, refleja una estructura productiva concentrada fundamentalmente en modelos de negocio de baja productividad.

Existe un interés creciente por los factores que inciden en el crecimiento de la productividad, para lo que el análisis desagregado a nivel de empresa resulta clave (Bartelsman y Doms 2000). Entre los factores analizados, cabe destacar la composición del empleo (Brynjolfsson y Hitt 1996; Jorgenson y Stiroh 1999), el capital exterior (Javorcik 2004) y las condiciones de competencia. Con algunas excepciones (Mairesse y Kremp 1993; Girma y Kneller 2005), el análisis se centra en las empresas manufactureras, que producen la mayor parte de los bienes exportables. Ello, a pesar de que los servicios tienen un peso dominante y creciente en las economías desarrolladas, y que producen consumos intermedios para el resto de los sectores de la economía. El crecimiento del sector servicios ha venido acompañado de un creciente proceso de subcontratación de una parte importante de las actividades de servicios.

Este trabajo aborda el análisis de la productividad de las empresas, concentrándose en dos aspectos estrechamente relacionados: el marco institucional en que operan las empresas y las decisiones de estas. El marco regulador determina las condiciones de competencia en los sectores en que operan las distintas empresas. Y, como mostró Nickell (1996) para el Reino Unido, la competencia entre empresas incrementa su eficiencia organizativa y su valor añadido y, en consecuencia, su productividad. Además, las empresas actúan como oferentes y demandantes de *inputs* intermedios con empresas adscritas a distintos sectores de actividad. Como consecuencia, las regulaciones en un determinado sector no solamente afectan a empresas que operan en dicho sector, sino también a empresas de otros sectores, en mayor medida cuanto mayor sea la interrelación entre ambos sectores. El grado de regulación es muy diferente en la industria manufacturera que en los servicios. Y una regulación restrictiva del sector servicios, además de afectar al comportamiento de las empresas en dicho sector, puede minar la productividad en la industria, al ofrecer condiciones menos competitivas tanto en precio como en calidad en los servicios necesarios para su actividad.

Los resultados principales confirman que una regulación estricta en el sector servicios tiene, efectivamente, efectos negativos en la productividad de las empresas industriales. Además, en presencia de una estricta regulación pública, la producción interna de servicios por parte de las empresas industriales tiene un efecto positivo sobre su productividad. El estricto marco regulador frena la competencia en las actividades de servicios, en perjuicio del precio y la calidad de sus productos, lo que hace que externalizar los servicios sea menos atractivo para las empresas industriales.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. En el epígrafe 2.2, se discuten las consecuencias del marco regulador sobre el funcionamiento de las empresas. En el epígrafe 2.3 se presentan los datos que se utilizan en el análisis, discutiendo las principales variables utilizadas. En el epígrafe 2.4 se resumen los principales problemas en el cálculo de la productividad a nivel de empresa y se realiza un análisis descriptivo de las me-

didas de productividad utilizadas. En el epígrafe 2.5 se discuten los resultados de estimar el efecto sobre la productividad de los índices de impacto de la regulación de los servicios, así como de variables asociadas a la organización de la empresa. El epígrafe 2.6 concluye resumiendo los principales resultados y sus implicaciones.

2.2. El marco regulador y sus efectos en el comportamiento empresarial

El grado de regulación pública difiere notablemente entre los diferentes sectores de actividad. En particular, los mercados de productos industriales están sometidos a un grado de regulación mucho menor que los mercados de servicios. La razón es que los primeros están cubiertos por acuerdos de la Organización Mundial del Comercio y por las directivas del mercado único de la Unión Europea (UE). Pese a que el Tratado de la Comunidad Económica Europea asentaba las cuatro bases del mercado único estableciendo como objetivos las libertades de circulación de mercancías, trabajadores, capitales y servicios, solo se han alcanzado plenamente los tres primeros objetivos, mientras que la libre circulación de servicios está aún en proceso. Así, las actividades de servicios continúan sometidas a fuertes regulaciones nacionales. Hasta finales de 2006, no ha sido posible establecer la Directiva de Servicios de la UE, dirigida a favorecer la libertad de establecimiento y la libre circulación de servicios entre los Estados miembros.

Aunque todavía persisten actividades ligadas a la industria, fundamentalmente aquellas en las que el peso del sector público ha sido muy elevado, en las que el grado de regulación pública es notable, es en las actividades de servicios donde persisten las regulaciones más estrictas en nuestro país. En todo caso, desde la incorporación de España a la Unión Europea (UE), las empresas industriales españolas están sometidas a una creciente competencia internacional. Sin embargo, y al igual que buena parte de los países de la UE, la competencia entre las empresas de servicios se ha circunscrito al ámbito nacional.

A este hecho contribuyen en buena medida la naturaleza no exportable de muchos servicios, lo que permite a las empresas frenar la competencia explotando monopolios locales o mediante prácticas colusivas entre empresas locales (Oulton 1998). A pesar de que, ya antes de la implementación de la Directiva de Servicios, ha emprendido medidas de desregulación con objeto de liberalizar las actividades de servicios, España sigue estando entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con regulaciones más estrictas, pasando de un segundo puesto en 1996 a un cuarto puesto en 2004 (Maravall 2007).

La existencia de regulaciones públicas que frenan la competencia en los servicios tiene efectos que trascienden a las empresas dedicadas a estas actividades. Los servicios que producen y suministran estas empresas representan consumos intermedios de empresas que operan en otros sectores económicos, como la industria. De hecho, dichos consumos intermedios representan cerca del 80% de la producción del sector servicios en los países industrializados. Y, en la medida en que las regulaciones restrictivas afectan a la calidad y al precio de dichos consumos intermedios, puede afectar seriamente a empresas de otros sectores, en varios aspectos. Estos son los costes de entrada de nuevas empresas, la organización del trabajo y de la producción —como la disposición a externalizar las actividades de servicios—, la asignación de recursos entre empresas del sector y las posibilidades de mejora de la eficiencia productiva (Conway y Nicoletti 2006).

En todo caso, el efecto de las regulaciones públicas tiene además consecuencias en la estructura organizativa de la empresa. Y dichas consecuencias diferirán entre empresas de un mismo sector dependiendo de sus características y de su situación relativa en su sector de actividad. En particular, la existencia de un sector servicios fuertemente competitivo puede incentivar a las empresas industriales a especializarse en sus actividades industriales, externalizando las restantes actividades necesarias para el desarrollo de su negocio.

Como resaltan Fixler y Siegel (1999) y Heshmati (2003), la desregulación y el incremento de la competencia en los servi-

cios pueden mejorar la eficiencia productiva de las empresas de servicios. Ello puede hacer que las empresas que operan en otros sectores vean reducirse el coste de los servicios externalizados con relación al coste de los servicios que hasta entonces producían internamente. Existe evidencia de que el incremento de la competencia en los servicios ha acelerado su externalización entre empresas de otros sectores, permitiéndoles suavizar su ciclo productivo mediante la especialización y el ahorro de costes (Baily, Gordon y Bresnahan 1993; Abraham y Taylor 1996; Siegel y Griliches 1992). Como las empresas difieren en su estructura organizativa y en su posición dentro del mercado, diferirán también en su capacidad de adaptación y sus incentivos a cambiar ante modificaciones en el marco regulador. En concreto, la decisión de externalizar y de cuándo externalizar servicios que antes producían internamente dependerá, entre otros aspectos, de aspectos organizativos y de su posición en relación con sus competidores.

2.3. Los datos

2.3.1. Los datos longitudinales de empresas

Dado el interés del trabajo en analizar el fenómeno de la productividad de manera desagregada, se utilizan datos longitudinales de empresas españolas no financieras. La fuente principal de datos es la Central de Balances del Banco de España, que proporciona información anual para empresas españolas desde 1982. Cabe señalar que la participación en la base de datos es completamente voluntaria y, en consecuencia, existe un sesgo hacia empresas relativamente grandes. Para el análisis se consideran empresas industriales no energéticas y empresas de servicios no financieros. La muestra resultante es un panel incompleto de empresas manufactureras y de servicios para el período 1983-2006. El cuadro 2.1 presenta los sectores de actividad de las empresas de la muestra.

La información disponible consiste en las principales partidas del balance y la cuenta de resultados de cada empresa, así como en información complementaria sobre variables econó-

CUADRO 2.1: Sectores incluidos en la muestra

Actividades industriales	
15	Industria de productos alimenticios y bebidas
17	Industria textil
18	Industria de la confección y de la peletería
19	Industria del cuero y del calzado
20	Industria de la madera y el corcho
21	Industria del papel
22	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados
24	Industria química
25	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
27	Metalurgia
28	Fabricación de productos metálicos
29	Maquinaria y equipo mecánico
30	Máquinas de oficina y equipos informáticos
31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico
32	Fabricación de material electrónico
33	Instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión
34	Fabricación de vehículos de motor y remolques
35	Fabricación de otro material de transporte
36	Muebles y otras industrias manufactureras
37	Reciclaje
Actividades de servicios y construcción	
45	Construcción
50	Venta y reparación de vehículos de motor; comercio al por menor de combustible para automoción
51	Comercio al por mayor e intermediarios
52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales
55	Hostelería
60	Transporte terrestre; transporte por tubería
61	Transporte marítimo
62	Transporte aéreo y espacial
63	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes
64	Correos y telecomunicaciones
70	Actividades inmobiliarias
71	Alquiler de maquinaria y enseres domésticos
72	Actividades informáticas
74	Otras actividades empresariales (actividades profesionales)

Nota: Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93) Rev. 1.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (1992).

micas. Dicha información contiene, entre otras variables, el empleo por tipo de contrato (indefinido o temporal), el total de la producción, el total de consumos intermedios, el *stock* de capital físico y la masa salarial.

Los datos permiten además caracterizar aspectos relacionados con el comportamiento de la empresa y con su posición en el mercado que son susceptibles de afectar a la productividad. Como se ha discutido en el epígrafe anterior, es importante conocer si una empresa industrial produce internamente servicios necesarios para su actividad principal o si, por el contrario, externaliza estos servicios. Igualmente, otros aspectos relativos a la estructura de la empresa, la organización de la producción, y su posición en el mercado, pueden tener relevancia en el desempeño de la empresa.

La base de datos permite conocer, además de la actividad principal, el peso porcentual que representan las distintas actividades —a nivel de desagregación de dos dígitos, hasta un máximo de cuatro sectores— en el total de la producción de la empresa. Estos sectores cubren toda la industria no energética y los servicios no financieros. En particular, muchas empresas industriales dedican una parte de su actividad a producir servicios. Así, es posible conocer, entre las empresas industriales, cuáles producen dentro de la empresa los servicios necesarios para el desarrollo de su actividad principal y cuáles los tienen externalizados. Además, es posible observar si algunas empresas pasan de producir dichos servicios a externalizarlos, y viceversa.

Para controlar por diferencias entre empresas y cambios en la organización del trabajo, es necesario controlar por la composición del empleo. Lacuesta, Puente y Cuadrado (2011) muestran la importancia en la medición de la productividad de ponderar el trabajo de acuerdo con la diferente calidad de los trabajadores. El estancamiento de la calidad del factor trabajo puede estar detrás de la falta de crecimiento de la productividad en España. Para ello, tienen en cuenta el sexo, la educación, la antigüedad en la empresa y la nacionalidad. Con los datos aquí disponibles, solo podemos distinguir de acuerdo con el tipo de contrato, es decir, contrato temporal frente a contrato indefinido. Desde su introducción en 1984, el promedio de tra-

bajadores temporales ha crecido hasta superar el 30%, siendo este aún mayor en actividades no industriales. Aunque el uso de los contratos temporales aporta flexibilidad a las empresas ante las fluctuaciones de demanda, el recurso masivo a esta fórmula de contratación tiene consecuencias negativas sobre la productividad (Aguirregabiria y Alonso Borrego 2014). Por término medio, estos trabajadores tienden a cubrir puestos de trabajo de menor cualificación relativa. Además, por la naturaleza de su contrato, existen menos incentivos para que las empresas inviertan en la formación de estos trabajadores. Como consecuencia, cabe esperar que las empresas con mayor proporción de trabajadores temporales tiendan a tener una productividad más baja.

La estructura organizativa de la empresa, así como su capacidad y disposición a adaptarse a cambios en el marco regulador, están estrechamente vinculados a su posición competitiva en los mercados en que opera. Por ello, interesa contar con variables que indiquen la posición relativa de la empresa en el mercado o los mercados en los que opera. Lamentablemente, no disponemos de información detallada al respecto. Con los datos disponibles, siguiendo a Nickell (1996), una aproximación a la importancia de la empresa en el mercado nacional, para la actividad principal de la empresa, es la proporción de las ventas de la empresa en las ventas totales del sector. Aunque esta medida es poco indicativa de las condiciones de competencia en un momento del tiempo, Nickell (1996) y Sutton (1996) coinciden en que su variación temporal da idea de la evolución de la presión competitiva sobre la empresa. Además, para evitar problemas de causalidad inversa (las empresas más productivas terminan capturando mayor cuota de mercado), se utiliza la cuota de mercado retardada.

La exposición internacional es otro aspecto importante de cara a controlar por las condiciones de competencia a que se enfrenta la empresa. Un grado de exposición internacional elevado requiere que la empresa funcione de forma más eficiente que si operara únicamente en un ámbito local. Como medida de la exposición internacional, utilizamos el peso de las exportaciones en las ventas.

Finalmente, utilizamos características cualitativas relevantes que están relacionadas con la cultura empresarial y la madurez de la empresa. En concreto, disponemos de información sobre si la empresa tiene una participación extranjera relevante, si está participada por capital público, si cotiza en bolsa, si pertenece a un grupo de empresas y si opera en más de una actividad (medido por sectores de actividad a dos dígitos).

2.3.2. Indicadores de impacto de la regulación en los servicios

Los indicadores que miden el efecto de las regulaciones en cada sector han sido construidos por Conway y Nicoletti (2006) para la OCDE. Los indicadores están calculados a nivel sectorial para cada país con una periodicidad anual. Los indicadores utilizan medidas de las regulaciones existentes en las actividades de servicios. Dichas regulaciones están clasificadas en cuatro áreas: control público, barreras a la entrada, implicación en los negocios y estructura de mercado. La información de los indicadores no se basa en valoraciones subjetivas de los agentes implicados en las actividades, sino que es de carácter objetivo (reglas de funcionamiento, regulaciones y condiciones de mercado). Para cuantificar el impacto efectivo de la regulación en la competencia, se utilizan datos reales de los mercados y de la estructura industrial. Las actividades de servicios consideradas se agrupan en cuatro ramas: energía, transporte y comunicaciones, distribución minorista y servicios profesionales. Aunque queda un largo camino, la regulación es actualmente mucho menos restrictiva que hace unos años. Por ejemplo, en los casos de energía y de transporte y comunicaciones, el índice (entre 0, liberalizado, y 6, estrictamente regulado) ha pasado en España de 3,6 en 1998 a 1,6 en 2007. Y, para los servicios profesionales, dicho índice ha pasado de 1,6 en 2003 a 1,2 en 2007.

Para calcular los indicadores, se procede de lo particular a lo general, partiendo de la información detallada de las regulaciones existentes. Después, para cada una de las cuatro ramas y para cada área considerada, se resume la información por medio de un algoritmo. A continuación, se obtiene un indicador

de impacto para cada sector de la economía, ponderando las cuatro ramas de actividades de servicios por la importancia respectiva de estas en los consumos intermedios del sector. El nivel de desagregación sectorial es de dos dígitos, y los indicadores resultantes están disponibles para el período 1975-2006. Los indicadores están normalizados entre 0 y 100, representando estos valores el mínimo y el máximo impacto regulador, respectivamente. En los cuadros 2.2 y 2.3 se presentan los valores de los indicadores de impacto para cada sector de industria y servicios, respectivamente. Puede apreciarse una notable heterogeneidad entre sectores, con una significativa disminución de los indicadores a lo largo del período muestral. Como cabe esperar, los indicadores presentan valores mucho más elevados en el caso de las actividades de servicios y los valores más elevados al inicio del período muestral se corresponden con los sectores en los que existía un peso muy elevado del sector público. Por el contrario, sectores más expuestos a la competencia internacional presentan valores muy bajos.

CUADRO 2.2: Indicadores de impacto de la regulación de las actividades de servicios. Industria manufacturera

	Sector	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006
15	Industria de productos alimenticios y bebidas	18,0	18,0	17,2	16,2	14,9	11,8	11,5
17	Industria textil	16,5	16,5	15,8	15,0	13,8	11,3	11,0
18	Industria de la confección y de la peletería	16,5	16,5	15,8	15,0	13,8	11,3	11,0
19	Industria del cuero y del calzado	16,5	16,5	15,8	15,0	13,8	11,3	11,0
20	Industria de la madera y el corcho	19,6	19,5	18,7	17,6	16,4	13,1	12,7
21	Industria del papel	17,7	17,7	17,0	16,0	14,6	11,7	11,4
22	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	17,7	17,7	17,0	16,0	14,6	11,7	11,4
24	Industria química	19,9	19,8	19,0	17,9	16,4	13,1	12,8
25	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	17,2	17,1	16,4	15,4	14,0	11,1	10,8

CUADRO 2.2 (cont.): Indicadores de impacto de la regulación de las actividades de servicios. Industria manufacturera

	Sector	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	21,2	21,2	20,1	18,7	16,8	12,6	12,1
27	Metalurgia	23,3	23,3	22,2	20,7	18,7	14,2	13,7
28	Fabricación de productos metálicos	18,9	18,9	18,0	16,9	15,3	12,0	11,6
29	Maquinaria y equipo mecánico	17,2	17,2	16,5	15,6	14,3	11,6	11,3
30	Máquinas de oficina y equipos informáticos	17,0	17,0	16,4	15,7	14,4	12,0	11,7
31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico	17,3	17,2	16,5	15,6	14,3	11,4	11,1
32	Fabricación de material electrónico	16,4	16,4	15,8	14,9	13,7	11,2	10,9
33	Instrumentos médico-quirúrgicos y de precisión	15,7	15,7	15,1	14,4	13,4	11,1	10,9
34	Fabricación de vehículos de motor y remolques	17,8	17,7	17,0	16,0	14,6	11,7	11,4
35	Fabricación de otro material de transporte	15,0	15,0	14,4	13,6	12,5	10,2	9,9
36	Muebles y otras industrias manufactureras	18,7	18,7	18,0	17,1	15,9	13,1	12,7
37	Reciclaje	18,7	18,7	18,0	17,1	15,9	13,1	12,7

Nota: Los índices están expresados entre 0 y 100, correspondientes a mínimo y máximo impacto, respectivamente.

Fuente: Conway y Nicoletti (2006).

CUADRO 2.3: Indicadores de impacto de la regulación de las actividades de servicios. Servicios y construcción

	Sector	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006
45	Construcción	15,2	15,2	14,7	14,0	13,0	10,8	10,5
50	Venta y reparación de vehículos de motor	48,2	48,2	47,7	47,1	46,3	44,5	44,2
51	Comercio al por mayor e intermediarios	48,2	48,2	47,7	47,1	46,3	44,5	44,2
52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales	48,2	48,2	47,7	47,1	46,3	44,5	44,2

CUADRO 2.3 (cont.): Indicadores de impacto de la regulación de las actividades de servicios. Servicios y construcción

	Sector	1982	1986	1990	1994	1998	2002	2006
55	Hostelería	10,6	10,6	10,2	9,7	9,0	7,6	7,4
60	Transporte terrestre; transporte por tubería	77,7	77,7	71,7	64,3	58,9	37,3	34,2
61	Transporte marítimo	77,7	77,7	71,7	64,3	58,9	37,3	34,2
62	Transporte aéreo y espacial	77,7	77,7	71,7	64,3	58,9	37,3	34,2
63	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes	77,7	77,7	71,7	64,3	58,9	37,3	34,2
64	Correos y telecomunicaciones	48,9	47,8	46,4	45,9	35,2	26,6	26,4
70	Actividades inmobiliarias	4,1	4,1	4,0	3,9	3,6	3,2	3,1
71	Alquiler de maquinaria y enseres domésticos	14,1	14,1	13,7	13,2	12,2	10,5	10,3
72	Actividades informáticas	9,8	9,8	9,5	9,1	8,3	7,0	6,9
74	Actividades profesionales	47,0	47,0	46,7	46,3	45,4	44,1	44,0

Nota: Los índices están expresados entre 0 y 100, correspondientes a mínimo y máximo impacto, respectivamente.

Fuente: Conway y Nicoletti (2006).

2.4. Análisis descriptivo de la productividad

Las medidas de productividad utilizadas corresponden a la PTF y se calculan como el residuo resultante de estimar una tecnología de producción utilizando una medida de producción y medidas de todos los factores de producción disponibles. La problemática asociada a la estimación de tecnologías de producción se discute de forma muy completa en Akerberg *et al.* (2007) y Aguirregabiria (2009), entre otros. Típicamente, para una empresa i en el año t , se consideran ecuaciones log-lineales de la forma:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_L \ln L_{it} + \beta_M \ln M_{it} + \beta_K \ln K_{it} + \omega_{it} + u_{it} \quad (2.1)$$

donde $\ln Y_{it}$ es el logaritmo natural de la producción y las variables en el lado derecho de la ecuación son los logaritmos de los factores de producción —trabajo, consumos intermedios y capital físico, respectivamente— con sus respectivos coeficientes tecnológicos β_L , β_M y β_K . El término de error $\omega_{it} + u_{it}$ capta todos los factores inobservables que afectan a la producción. La variable ω_{it} capta el conjunto de factores adicionales específicos de empresa conocidos por la empresa cuando decide las cantidades de factores de producción, pero inobservables para el analista, que afectan a la productividad (gestión empresarial, capital humano específico de empresa, eficiencia en el uso de los factores productivos, etc.). Finalmente, el término adicional u_{it} es propiamente un error aleatorio que capta errores de medida en la producción o cualquier perturbación no prevista por la empresa y que esta desconoce cuando decide las cantidades de factores de producción. Este término se considera independiente de los factores productivos y de ω_{it} .

Precisamente, el centro de nuestro interés es la variable ω_{it} , que se denomina productividad inobservable, *shock* de productividad, o PTF. Obviamente, la empresa observa y tiene en cuenta esta variable cuando toma sus decisiones de producción y de utilización de factores productivos. Pero, al ser inobservable por el analista, esta variable se omite en la estimación. Y, como ω_{it} está correlacionada con los factores productivos, las estimaciones convencionales de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) estarán contaminadas por el sesgo de endogeneidad, inducida por la omisión de dicha variable (v. Griliches y Mairesse 1995). Esencialmente, caben dos procedimientos alternativos para abordar el problema de endogeneidad: efectos fijos (Mundlak 1961; Hoch 1962) y función de control, cuya validez se apoya en distintos supuestos.

En el caso del procedimiento de efectos fijos, el supuesto clave es que el *shock* de productividad inobservable ω_{it} es invariante en el tiempo (es decir, para cualquier año t , $\omega_{it} = \omega_{i,t-1}$). Si este supuesto se cumple, la tecnología de producción puede estimarse aplicando una transformación de efectos fijos, sustituyendo todas las variables de la ecuación por diferencias. Denotando $\Delta X_{it} = X_{it} - X_{i,t-1}$ como la diferencia (variación) en la variable X_{it}

entre dos años consecutivos, podemos aplicar esta transformación a nuestra ecuación de interés, obteniendo:

$$\Delta \ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_L \Delta \ln L_{it} + \beta_M \Delta \ln M_{it} + \beta_K \Delta \ln K_{it} + \Delta u_{it} \quad (2.2)$$

donde $\Delta \omega_{it} = 0$ siempre que el *shock* de productividad específico de la empresa sea invariante en el tiempo. Por tanto, la transformación de efectos fijos lo elimina. No obstante, restaría por resolver un problema adicional: el hecho de que la empresa decide, simultáneamente con la cantidad que desea producir, las cantidades de factores de producción. Este hecho introduce un problema adicional de endogeneidad que requiere el uso de información adicional en forma de variables instrumentales. Idealmente, dichas variables deben estar fuertemente correlacionadas con las variables explicativas del modelo, pero no deben estarlo con el error u_{it} . El problema radica en encontrar variables externas al modelo que, por un lado, sean exógenas (es decir, no estén correlacionadas con el error transformado en primeras diferencias) y, por otro, estén fuertemente correlacionadas con las variables de la ecuación en primeras diferencias. En ese caso pueden utilizarse estimadores de variables instrumentales o del método generalizado de los momentos (MGM, v. Arellano y Bond 1991). En otras palabras: los instrumentos deben ser variables exógenas diferentes a las incluidas en la tecnología de producción pero que sean buenos predictores de las variaciones de los *inputs*. Los instrumentos utilizados habitualmente son valores pasados de los propios *inputs*, que sí cumplen la condición de exogeneidad pero cuya correlación con las variaciones anuales de los *inputs* es débil. Aunque este problema puede paliarse utilizando estimadores MGM que explotan información adicional (Arellano y Bover 1995; Blundell y Bond 1998), la debilidad del modelo de efectos fijos radica en el supuesto de que ω_{it} es invariante en el tiempo. La plausibilidad de este supuesto se reduce cuanto más prolongado sea el período considerado (Ackerberg *et al.* 2007). Cabe esperar que en un período largo se produzcan cambios en regulación y en las políticas comerciales que afecten a la productividad de las empresas de forma diferenciada.

La alternativa de función de control, propuesta originalmente por Heckman y Robb (1985) y aplicada en el contexto de estimación de tecnologías de producción por Olley y Pakes (1996), tiene un carácter más general. En particular, los supuestos acerca del *shock* de productividad ω_{it} son menos restrictivos. La idea principal de esta metodología consiste en utilizar una variable externa a la función de producción pero relacionada con alguno de los *inputs* que permita aproximar el *shock* de productividad ω_{it} . La variable que Olley y Pakes (1996) propusieron es la inversión en capital físico, que guarda una relación determinista con el *stock* de capital físico, y a la que se supone una relación monótona creciente con ω_{it} . Bajo dicho supuesto, el *shock* de productividad puede *obtenerse* como función de la inversión y del *stock* de capital físico. Ello permitiría sustituir el *shock* de productividad inobservable ω_{it} por una función de variables observables (inversión y capital). La estimación requiere dos etapas: una primera que permitiría estimar todos los coeficientes tecnológicos excepto el del capital físico y una segunda en la que, suponiendo un proceso autorregresivo para el *shock* de productividad ω_{it} , se podría estimar el coeficiente tecnológico del capital. Finalmente, podríamos estimar los valores de ω_{it} :

$$\hat{\omega}_{it} = \ln Y_{it} - \hat{\beta}_L \ln L_{it} - \hat{\beta}_M \ln M_{it} - \hat{\beta}_K \ln K_{it} \quad (2.3)$$

En Alonso Borrego (2010) se recogen las estimaciones de la tecnología de producción, utilizando la metodología de la función de control, realizadas separadamente para cada sector de actividad, tanto en industria como en servicios. Los valores estimados de los coeficientes tecnológicos están en línea con los de otros trabajos, en concreto, Javorcik (2004) y Van Beveren (2012). Un aspecto interesante es que, en línea con Mairesse y Kremp (1993), no existen diferencias sustanciales en las estimaciones de los parámetros tecnológicos para sectores industriales y de servicios.

Para contemplar la evolución de la PTF y su relación con el ciclo de negocio de las empresas, hemos dividido la muestra en períodos de cinco años y calculado la tasa de variación anual

para cada sector de actividad a dos dígitos. En dicho cálculo, hemos ponderado las observaciones por el peso que representan en la producción total del sector. Los resultados se presentan en los cuadros 2.4 y 2.5 para la industria y los servicios, respectivamente. Con carácter general, la producción del sector presenta tasas de variación anuales mucho mayores en valor absoluto que la PTF del sector. Esto es especialmente acusado desde 1990. Además, los coeficientes de correlación simple entre producción y PTF son negativos tanto a nivel agregado como a nivel sectorial. Este resultado sugiere un comportamiento marcadamente contracíclico de la PTF, muy particularmente en el caso de los sectores de actividad industriales, que concuerda con los obtenidos por Núñez y Pérez (2000). Cabe señalar que este comportamiento se modera, en general, desde 1990.

No obstante, existen diferencias entre sectores de actividad y a lo largo del tiempo. La industria textil es especialmente llamativa por el acusado comportamiento contracíclico de la PTF. Asimismo, este sector protagoniza una fuerte caída de productividad desde 2000. Por el contrario, la industria química presenta un patrón procíclico, aunque este se modera en los últimos diez años. Solamente en las industrias químicas, de minerales no metálicos y de fabricación de maquinaria observamos un incremento de productividad.

La mayoría de las actividades de servicios muestran una caída en la productividad desde 2000. Las excepciones son los sectores de construcción e inmobiliario: este último presenta un importante crecimiento de la PTF en el período 2000-2005.¹

Un aspecto de interés es cómo evoluciona la productividad de las empresas a lo largo del tiempo en relación con las empresas de su mismo sector. Siguiendo a Foster, Haltiwanger y Krizan (2006), hemos clasificado las empresas industriales y de servicios, respectivamente, en quintiles dentro de la distribución de PTF, y analizado en qué quintil de dicha distribución se ubican

¹ Este resultado, sin embargo, no concuerda con los obtenidos con otras fuentes en las que la información para el sector servicios es más representativa. La representatividad en la muestra utilizada es menor para el sector servicios que para la industria manufacturera.

CUADRO 2.4: Crecimiento de la producción y de la PTF. Industria manufacturera
(porcentaje)

Sectores			1985- 1990	1990- 1995	1995- 2000	2000- 2005
Todos		<i>Output</i>	6,2	3,1	6,1	0,4
		PTF	-1,7	0,4	0,6	0,6
15+16	Industria de productos alimenticios y bebidas	<i>Output</i>	8,6	2,6	2,5	-1,7
		PTF	-2,5	0,3	1,7	1,7
17+18	Industria textil, confección y peletería	<i>Output</i>	4,8	-1,7	-0,4	13,7
		PTF	-1,2	1,9	1,9	-6,8
19	Industria del cuero y del calzado	<i>Output</i>	1,5	-6,6	-4,6	-3,4
		PTF	-4,3	3,6	2,4	-2,3
20	Industria de la madera y el corcho	<i>Output</i>	5,4	1,3	10,1	4,3
		PTF	-2,4	0,7	0,5	-0,2
21+22	Industria del papel, edición y artes gráficas	<i>Output</i>	1,8	-0,6	0,7	3,2
		PTF	-2,4	0,5	2,6	-1,9
24	Industria química	<i>Output</i>	1,4	2,0	4,9	1,2
		PTF	-0,4	2,4	1,0	1,1
25	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	<i>Output</i>	1,6	1,7	1,3	5,3
		PTF	-2,8	0,8	3,6	-1,7
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	<i>Output</i>	10	0,6	1,5	5,3
		PTF	-1,9	1,2	3,4	-0,3
27+28	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	<i>Output</i>	2,4	-0,6	14,3	2,1
		PTF	-0,4	3,9	-4,7	0,5
29	Maquinaria y equipo mecánico	<i>Output</i>	9,4	-1,3	4,0	-3,1
		PTF	-1,1	4,3	2,3	2,3
30-33	Maq. de oficina, material eléctrico, electrónico y de precisión	<i>Output</i>	14,5	6,1	6,9	3,6
		PTF	-2,2	1,8	1,9	-0,1
34+35	Fabricación de material de transporte	<i>Output</i>	8,5	7,2	8,6	-3,0
		PTF	-1,8	-3,3	-0,2	0,9
36+37	Muebles y otras industrias manufactureras	<i>Output</i>	10,6	1,9	-1,7	2,3
		PTF	-2,4	1,2	2,6	1,0

Nota: Tasas de variación porcentual anualizadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas con datos de Central de Balances del Banco de España.

CUADRO 2.5: Crecimiento de la producción y de la PTF. Servicios y construcción
(porcentaje)

Sectores			1985- 1990	1990- 1995	1995- 2000	2000- 2005
		<i>Output</i>	9,7	1,4	3,5	8,0
		<i>PTF</i>	-1,6	-0,6	2,3	-1,3
45	Construcción	<i>Output</i>	10,8	0,0	0,0	3,8
		<i>PTF</i>	-1,6	1,2	6,9	0,3
50	Venta y reparación de vehículos de motor	<i>Output</i>	14,8	0,0	1,9	19,9
		<i>PTF</i>	0,3	-0,2	7,6	-7,4
51	Comercio al por mayor e intermediarios	<i>Output</i>	4,4	2,2	-0,7	7,0
		<i>PTF</i>	-2,8	-3,0	-0,3	-0,9
52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales	<i>Output</i>	13,3	5,4	6,7	9,9
		<i>PTF</i>	-1,8	-2,9	1,6	-2,3
55	Hostelería	<i>Output</i>	5,5	-7,4	8,1	8,2
		<i>PTF</i>	-2,3	-0,7	-1,5	-4,1
60-62	Transporte	<i>Output</i>	-4,2	16,6	6,9	14,8
		<i>PTF</i>	2,2	-5,8	1,1	-8,2
63	Actividades anexas a los transportes y agencias de viajes	<i>Output</i>	15,7	-3,5	6,8	5,7
		<i>PTF</i>	-3,1	0,8	-4,6	-2,6
70	Actividades inmobiliarias	<i>Output</i>	29,2	3,9	17,9	9,2
		<i>PTF</i>	10,1	-10,4	0,9	4,3
74	Actividades profesionales	<i>Output</i>	11,1	2,3	7,9	8,8
		<i>PTF</i>	-6,1	6,4	-0,9	-3,9

Nota: Tasas de variación porcentual anualizadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas con datos de Central de Balances del Banco de España.

diez años después.² La información para industria y servicios se presenta en los cuadros 2.6 y 2.7, respectivamente. Observamos

² Dadas las características de nuestros datos, y a diferencia de Foster, Haltiwanger y Krizan (2006) para los Estados Unidos y López García, Puente y Gómez Jiménez (2007) para España, no podemos identificar si la salida de empresas de la muestra se debe al cierre de estas o a renunciar a colaborar en la encuesta. De igual modo, no podemos identificar si el motivo de la entrada de una nueva empresa en la muestra se debe a la creación de una nueva empresa o a la decisión de una empresa que ya existía anteriormente de colaborar en la encuesta.

que la entrada es el origen más frecuente, y se produce uniformemente en todos los quintiles de la distribución, mientras que el resultado más frecuente es la salida.

CUADRO 2.6: Transiciones entre quintiles de la distribución de PTF.

Industria manufacturera

(porcentaje)

	Q1 (1995)	Q2 (1995)	Q3 (1995)	Q4 (1995)	Q5 (1995)	Salidas	Total fila
Q1 (1985)	30,5	9,5	7,0	3,5	1,5	48,0	7,4
	<i>13,4</i>	<i>4,2</i>	<i>3,1</i>	<i>1,6</i>	<i>0,7</i>	<i>21,1</i>	
Q2 (1985)	23,8	18,4	9,4	4,5	4,5	39,5	8,3
	<i>11,7</i>	<i>9,1</i>	<i>4,7</i>	<i>2,2</i>	<i>2,3</i>	<i>19,3</i>	
Q3 (1985)	9,7	19,9	16,8	8,4	4,9	40,3	8,4
	<i>4,9</i>	<i>10,0</i>	<i>8,4</i>	<i>4,2</i>	<i>2,5</i>	<i>20,0</i>	
Q4 (1985)	6,8	4,9	14,6	18,1	8,3	47,3	7,6
	<i>3,1</i>	<i>2,2</i>	<i>6,7</i>	<i>8,2</i>	<i>3,8</i>	<i>21,3</i>	
Q5 (1985)	1,5	7,1	8,7	13,8	26,0	42,9	7,3
	<i>0,7</i>	<i>3,1</i>	<i>3,8</i>	<i>6,0</i>	<i>11,5</i>	<i>18,4</i>	
Entradas	18,2	19,4	20,0	21,2	21,3	0,0	61,2
	<i>66,3</i>	<i>71,3</i>	<i>73,3</i>	<i>77,8</i>	<i>79,3</i>	<i>0,0</i>	
Tot. col.	16,8	16,6	16,6	16,6	16,4	16,9	

	Q1 (2005)	Q2 (2005)	Q3 (2005)	Q4 (2005)	Q5 (2005)	Salidas	Total fila
Q1 (1995)	32,94	12,9	7,1	6,3	0,4	40,4	10,9
	<i>22,0</i>	<i>8,8</i>	<i>4,8</i>	<i>4,3</i>	<i>0,3</i>	<i>22,4</i>	
Q2 (1995)	12,1	14,5	19,8	11,3	4,0	38,3	10,6
	<i>7,9</i>	<i>9,6</i>	<i>13,0</i>	<i>7,5</i>	<i>2,7</i>	<i>20,7</i>	
Q3 (1995)	8,2	19,7	17,6	16,4	5,3	32,8	10,4
	<i>5,2</i>	<i>12,8</i>	<i>11,4</i>	<i>10,6</i>	<i>3,5</i>	<i>17,4</i>	
Q4 (1995)	6,3	12,1	15,5	18,8	11,7	35,6	10,2
	<i>3,9</i>	<i>7,7</i>	<i>9,8</i>	<i>12,0</i>	<i>7,5</i>	<i>18,5</i>	

CUADRO 2.6 (cont.): Transiciones entre quintiles de la distribución de PTF.
Industria manufacturera
 (porcentaje)

	Q1 (2005)	Q2 (2005)	Q3 (2005)	Q4 (2005)	Q5 (2005)	Salidas	Total fila
Q5 (1995)	2,8	3,2	6,1	17,8	31,2	38,9	10,6
	<i>1,8</i>	<i>2,1</i>	<i>4,0</i>	<i>11,7</i>	<i>20,7</i>	<i>20,9</i>	
Entradas	20,4	20,0	19,3	18,3	21,9	0,0	47,3
	<i>59,2</i>	<i>59,0</i>	<i>56,9</i>	<i>54,0</i>	<i>65,3</i>	<i>0,0</i>	
Tot. col.	16,3	16,1	16,1	16,1	15,9	19,6	

Nota: Q1 es el quintil más bajo y Q5 es el más alto. El número superior de cada celda es el porcentaje de empresas en el quintil j-ésimo que acaban en el quintil k-ésimo diez años después. El número inferior de cada celda (en cursiva) es el porcentaje de empresas del quintil k-ésimo que proceden del quintil j-ésimo diez años antes.

Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas con datos de Central de Balances del Banco de España.

CUADRO 2.7: Transiciones entre quintiles de la distribución de PTF.
Servicios y construcción
 (porcentaje)

	Q1 (1995)	Q2 (1995)	Q3 (1995)	Q4 (1995)	Q5 (1995)	Salidas	Total fila
Q1 (1985)	12,2	15,9	9,8	3,7	1,2	57,3	3,5
	<i>2,4</i>	<i>3,1</i>	<i>1,9</i>	<i>0,7</i>	<i>0,2</i>	<i>22,6</i>	
Q2 (1985)	9,4	14,1	14,1	15,3	5,9	41,2	3,7
	<i>1,9</i>	<i>2,8</i>	<i>2,9</i>	<i>3,1</i>	<i>1,2</i>	<i>16,8</i>	
Q3 (1985)	7,3	3,7	13,4	19,5	6,1	50,0	3,5
	<i>1,4</i>	<i>0,7</i>	<i>2,6</i>	<i>3,8</i>	<i>1,2</i>	<i>19,7</i>	
Q4 (1985)	2,4	3,6	6,0	16,7	15,5	56,0	3,6
	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>1,2</i>	<i>3,3</i>	<i>3,1</i>	<i>22,6</i>	
Q5 (1985)	4,0	1,3	1,3	13,3	29,3	50,7	3,2
	<i>0,7</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>2,4</i>	<i>5,3</i>	<i>18,3</i>	
Entradas	20,8	20,5	20,1	19,2	19,5	0,0	82,4
	<i>93,2</i>	<i>92,4</i>	<i>91,2</i>	<i>86,7</i>	<i>89,0</i>	<i>0,0</i>	
Tot. col.	18,4	18,2	18,2	18,2	18,0	9,0	

CUADRO 2.7 (cont.): Transiciones entre quintiles de la distribución de PTF. Servicios y construcción
(porcentaje)

	Q1 (2005)	Q2 (2005)	Q3 (2005)	Q4 (2005)	Q5 (2005)	Salidas	Total fila
Q1 (1995)	23,15	11,8	6,4	3,9	1,0	53,7	6,5
	<i>8,7</i>	<i>4,5</i>	<i>2,4</i>	<i>1,5</i>	<i>0,4</i>	<i>24,4</i>	
Q2 (1995)	13,8	16,6	17,1	6,9	2,8	42,9	6,9
	<i>5,5</i>	<i>6,7</i>	<i>6,9</i>	<i>2,8</i>	<i>1,1</i>	<i>20,8</i>	
Q3 (1995)	3,3	13,3	17,1	20,0	7,1	39,1	6,7
	<i>1,3</i>	<i>5,2</i>	<i>6,7</i>	<i>7,8</i>	<i>2,8</i>	<i>18,3</i>	
Q4 (1995)	4,1	5,9	19,9	16,3	15,8	38,0	7,1
	<i>1,7</i>	<i>2,4</i>	<i>8,2</i>	<i>6,7</i>	<i>6,6</i>	<i>18,8</i>	
Q5 (1995)	3,0	4,0	4,5	13,4	36,1	39,1	6,4
	<i>1,1</i>	<i>1,5</i>	<i>1,7</i>	<i>5,0</i>	<i>13,7</i>	<i>17,7</i>	
Entradas	21,3	20,6	19,1	19,7	19,3	0,0	66,4
	<i>81,7</i>	<i>79,7</i>	<i>74,1</i>	<i>76,2</i>	<i>75,4</i>	<i>0,0</i>	
Tot. col.	17,3	17,2	17,1	17,2	17,0	14,3	

Nota: Q1 es el quintil más bajo y Q5 es el más alto. El número superior de cada celda es el porcentaje de empresas en el quintil j-ésimo que acaban en el quintil k-ésimo diez años después. El número inferior de cada celda (en cursiva) es el porcentaje de empresas del quintil k-ésimo que proceden del quintil j-ésimo diez años antes.

Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas con datos de Central de Balances del Banco de España.

La información más interesante, dadas las características de nuestros datos, la aportan las empresas que se mantienen en la muestra durante al menos diez años. Estas empresas exponen un importante grado de persistencia, tanto en la industria como en los servicios. El resultado es cualitativamente similar a López García, Puente y Gómez Jiménez (2007) pero con una menor persistencia, que puede explicarse por los problemas de representatividad de nuestra muestra y porque los períodos de transición considerados aquí son más prolongados. En el caso de las empresas industriales, las que estaban en el quintil más alto tienen una probabilidad superior

al 25% de mantenerse en él, mientras que la probabilidad de caer en los dos quintiles inferiores es de menos del 9%. Cerca de un tercio de las empresas industriales en el quintil de productividad más bajo se mantienen en él diez años después, y la probabilidad de que se desplacen a los dos quintiles más altos es inferior al 7%. En el caso de las empresas de servicios más productivas, el patrón es aún más acusado: las empresas en el quintil más alto tienen una probabilidad del 30% de mantenerse en él y una probabilidad inferior al 7% de caer en los dos quintiles más bajos. Un aspecto interesante es que las empresas de servicios menos productivas presentan mayor grado de movilidad en la distribución de PTF que las industriales.

Tanto las posibilidades de que una empresa tenga una productividad relativa elevada con respecto a las empresas de su sector como de que una empresa pueda mejorar su productividad relativa dependen de diversos factores; entre otros, de cómo se ve afectada por las regulaciones existentes y de su adaptabilidad ante cambios en dichas regulaciones. En el epígrafe siguiente trataremos de profundizar en qué aspectos contribuyen a la mejora de la productividad.

2.5. El efecto de la regulación en la productividad

Nuestro interés principal es conocer en qué medida el grado de regulación de los servicios puede minar la productividad en los distintos sectores de la economía. Para ello, utilizaremos los indicadores sectoriales de impacto de la regulación de las actividades de servicios, elaborados por Conway y Nicoletti (2006) para la OCDE. Asimismo, tendremos en cuenta que la estructura organizativa y el comportamiento de la empresa afecta a las diferencias de productividad, para lo que utilizaremos las variables discutidas en el epígrafe 2.3.

Los resultados de las estimaciones se presentan en el cuadro 2.8. Como variable dependiente, utilizamos el logaritmo natural de la PTF, obtenida residualmente mediante la estimación de la tecnología de producción, tal y como se describe en el epígrafe 2.2. Las cinco primeras columnas presentan las

CUADRO 2.8: Determinantes de la PTF
(porcentaje)

Variables explicativas	Industria manufacturera		Servicios y construcción		
Indicadores de regulación	-1,3431** (0,6849)	-1,3684** (0,6842)	-1,3735** (0,7109)	-0,0352 (0,1536)	0,0082 (0,1618)
Producción interna de servicios (Sí/No)	0,0115** (0,0047)	0,0132** (0,0057)	0,0152** (0,0060)		
Tasa de temporalidad		-0,0614*** (0,0058)	-0,0613*** (0,0063)	-0,1020*** (0,0118)	-0,0903*** (0,0130)
Ventas en el exterior (%)		0,0117* (0,0064)	0,0137** (0,0068)	0,0382* (0,0201)	0,0207 (0,0220)
Participación extranjera (Sí/No)		-0,0005 (0,0035)	-0,0019 (0,0037)	-0,0061 (0,0103)	-0,0150 (0,0114)
Participación pública (Sí/No)		-0,0087 (0,0125)	-0,0086 (0,0125)	0,0065 (0,0321)	0,0028 (0,0343)
Cotiza en bolsa (Sí/No)		-0,0172** (0,0081)	-0,0173** (0,0081)	0,0599** (0,0300)	0,0382 (0,0331)
Pertenece a un grupo empresarial		0,0066 (0,0267)	0,0069 (0,0267)	0,0641 (0,0579)	0,0574 (0,0654)

CUADRO 2.8 (cont.): Determinantes de la PTF
(porcentaje)

Variables explicativas	Industria manufacturera		Servicios y construcción	
Varias actividades	0,0030 (0,0033)	-0,0021 (0,0040)	-0,0046 (0,0042)	-0,0193*** (0,0068)
Cuota en el mercado			-0,4059** (0,1618)	-0,7068*** (0,2216)
Número de observaciones	42.392			37.380
Contrastes de significación (% valor <i>p</i>)				
Global	4,8	1,5	0,0	0,0
Efectos temporales	26,9	26,8	44,2	72,9
			18,1	0,0
			15,5	7,9
				50,9

*, ** y *** denotan significación individual del coeficiente estimado al 10, 5 y 1% de significación, respectivamente.

Nota: Variable dependiente: logaritmo natural de la PTF. Estimaciones de efectos fijos. Todas las estimaciones incluyen efectos temporales de año. Errores estándar robustos a heterocedasticidad entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia a partir de estimaciones realizadas con datos de Central de Balances del Banco de España.

estimaciones de distintas especificaciones para las empresas industriales, mientras que las tres últimas corresponden a las empresas de servicios. Todas las especificaciones incluyen los indicadores de impacto de la regulación en las actividades de servicios como regresor.

En el caso de las empresas industriales, el coeficiente estimado del indicador de regulación es negativo y significativo, y robusto a la inclusión de variables adicionales, que no afecta a la magnitud ni a la significación de la estimación. Los resultados proporcionan evidencia de que una regulación pública restrictiva en el sector servicios frena el crecimiento de la productividad en las empresas industriales.

Otro resultado importante es que las empresas que mantienen una determinada producción interna de servicios tienden a tener mayor productividad que aquellas que han optado por externalizar por completo la producción de servicios. Este resultado es robusto a cambios en la especificación, y sugiere que entre las consecuencias negativas de la sobrerregulación de las actividades de servicios está la falta de incentivos a especializarse en la actividad principal y subcontratar los servicios necesarios para la actividad. Como hemos mencionado anteriormente, dicha sobrerregulación hace que la oferta de servicios en el mercado sea menos competitiva en términos de precio y calidad y, por tanto, menos atractiva.

En el caso de las empresas de servicios, los indicadores de impacto no tienen un efecto significativo en la productividad. La razón es que, en los sectores de servicios, el índice está dominado por el *output* del propio sector, de manera que capta esencialmente el efecto de la regulación del propio sector.

Encontramos además algunas pautas comunes para industria y servicios. En primer lugar, y en línea con lo argumentado anteriormente, la tasa de temporalidad, que refleja una menor calidad del empleo, tiene un efecto negativo sobre la productividad. Este resultado concuerda con los obtenidos en Dolado y Stucchi (2008) y Aguirregabiria y Alonso Borrego (2014). El efecto es más acusado en el caso de las empresas de servicios que, además, tienen una tasa de temporalidad mucho más elevada.

En lo que respecta a la posición de la empresa en el mercado, la variable que aproxima la cuota de la empresa tiene también un efecto negativo, de nuevo más marcado en el caso de las empresas de servicios. Recordemos que esta variable pretende captar la variación (en sentido inverso) del grado de competencia al que se enfrenta la empresa. En línea con Nickell (1996) y Disney, Haskel y Heden (2003), el resultado sugiere que una caída en la cuota de mercado en la empresa tendería a incrementar la productividad.³ Dicha caída en la cuota de mercado de la empresa estaría reflejando que esta sufre una mayor presión competitiva. Y una mayor competencia aumenta los incentivos para incrementar la eficiencia en la organización de la producción.

La actividad exportadora, medida por el peso de las ventas en el exterior, muestra un efecto positivo sobre la productividad de las empresas industriales. Para competir en los mercados exteriores, donde existe un mayor grado de competencia, las empresas deben incrementar su eficiencia organizativa y productiva. No es sorprendente que esta variable no sea significativa en el caso de las empresas de servicios que, por la naturaleza de los bienes que producen, son menos proclives a exportar.

Es interesante, por último, señalar que la dedicación a varias actividades (definidas a un nivel de desagregación sectorial de dos dígitos) no afecta a la productividad en las empresas industriales, pero afecta negativamente a la de las empresas de servicios. Dado que a priori no hay un signo esperado evidente para esta variable, el efecto negativo en los servicios sugiere que un cierto grado de especialización en los servicios afecta positivamente a la productividad.

2.6. Conclusiones

Este trabajo aporta evidencia microeconómica sobre la productividad total de los factores (PTF) en las empresas industriales y

³ Conviene recordar que el problema potencial de causalidad inversa está eliminado al utilizar la cuota de mercado retardada.

de servicios. Las medidas de productividad utilizadas muestran unas tasas de variación de la productividad mucho más moderadas que las de la producción del sector, con un patrón generalmente contracíclico. En el caso de los servicios, se observa además una caída brusca de la productividad desde 2000. Asimismo, aunque existe una elevada persistencia en las empresas con alta y baja productividad relativa, se observa un notable dinamismo en cuanto a la movilidad de las empresas dentro de la distribución de productividad.

En el trabajo se han explotado las medidas de productividad a nivel de empresa para analizar el impacto de las regulaciones de las actividades de servicios en la productividad de las empresas manufactureras. Las estimaciones sugieren de forma inequívoca que las restricciones a la competencia en los servicios afectan negativamente a la productividad en la industria. Además, esta falta de competencia puede estar postergando la especialización de las empresas industriales y la externalización por parte de estas de las actividades de servicios. Este argumento se ve reforzado por el resultado de que las empresas industriales que mantienen producción interna de servicios tienden a tener mayor productividad. La sobrerregulación que aún persiste en las actividades de servicios afecta negativamente a la calidad y al precio de los servicios ofertados, frenando el proceso de externalización que ya han vivido otros países con entornos más competitivos. Este resultado refuerza la necesidad de continuar avanzando en la desregulación de los servicios no financieros, como forma de fomentar la productividad, no solo del propio sector, sino de sectores que, como la industria, son demandantes intensivos de servicios.

Se ha aproximado también la posición de la empresa en su mercado nacional principal mediante el peso que las ventas de la empresa tienen en su sector en el año anterior. La evolución temporal permite ver, por tanto, la importancia de la competencia a la que se enfrenta cada empresa en su sector principal. El efecto negativo de esta variable sugiere que el incremento de la competencia fomenta la eficiencia organizativa, repercutiendo positivamente en la productividad. Este efecto es mayor en los servicios que en la industria, dado que las empresas in-

dustriales están ya sometidas a un fuerte grado de competencia que excede el ámbito nacional. En línea con este resultado, las empresas industriales con mayor grado de internacionalización (medido por el peso de las exportaciones en sus ventas) tienden a ser más productivas.

En el trabajo se ha considerado asimismo el efecto de la composición del empleo en la productividad de las empresas. Se ha encontrado que la proporción de trabajadores temporales en el empleo total de la empresa tiene un efecto fuertemente negativo, de mayor intensidad en el caso de los servicios. Por la naturaleza del empleo temporal, las empresas tienen menos incentivos a invertir en la formación de trabajadores con este tipo de contrato. Como consecuencia, un mayor recurso a este tipo de contrato implica una menor calidad de la mano de obra, implicando generalmente un modelo productivo de menor valor añadido y baja productividad.

Muchas de las posibles extensiones de este trabajo están vinculadas a la disponibilidad de datos. En concreto, interesaría incorporar al análisis de la productividad la composición en términos de capital humano del empleo, así como medidas de innovación y de uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Una línea de trabajo prometedora es la referida a los determinantes de la movilidad de las empresas dentro de la distribución de productividad. Entre los escasos estudios relacionados, cabe citar a Fariñas y Ruano (2004).

Bibliografía

- ABRAHAM, Katharine, y Susan K. TAYLOR. «Firms' Use of Outside Contractors: Theory and Evidence». *Journal of Labor Economics* 14 (1996): 394-424.
- ACKERBERG, Daniel, C. Lanier BENKARD, Steven BERRY, y Ariel PAKES. «Econometric Tools for Analyzing market Outcomes». En J. Heckman y E. Leamer, eds. *Handbook of Econometrics*. Vol. 6, capítulo 63, Elsevier, 2007.
- AGUIRREGABIRIA, Víctor. «Econometric Issues and Methods in the Estimation of Production Functions». Documento de Trabajo MPRA n.º 15973, University Library of Munich, Munich Personal RePEc Archive, 2009.
- AGUIRREGABIRIA, Víctor, y César ALONSO BORREGO. «Labor Contracts and Flexibility: Evidence from a Labor Market Reform in Spain». *Economic Inquiry*, 2014, en prensa.

- ALONSO BORREGO, César. «Firm behavior, market deregulation and productivity in Spain». Documento de Trabajo n.º 1035, Madrid: Banco de España, 2010.
- ARELLANO, Manuel, y Stephen R. BOND. «Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations». *The Review of Economic Studies* 58 (1991): 277-297.
- ARELLANO, Manuel, y Olympia BOVER. «Another look at the instrumental-variable estimation of error-components models». *Journal of Econometrics* 68 (1995): 29-52.
- BAILY, Martin N., Robert J GORDON, y Timothy F. BRESNAHAN. «Competition, Regulation, and Efficiency in Service Industries». *Brookings Papers on Economic Activity Microeconomics* 1993, n.º 2 (1993): 71-158.
- BANCO DE ESPAÑA. *Central de Balances 2013. Resultados anuales de las empresas no financieras. 2003-2010, 2011 provisional y avance de resultados de 2012*. Madrid, 2013. Disponible en internet: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/CentralBalances/12/Fich/ceba12.pdf>.
- BARTELSMAN, Eric J., y Mark E. DOMS. «Understanding Productivity: Lessons from Longitudinal Microdata». *Journal of Economic Literature* 38, n.º 3 (2000): 569-594.
- BLUNDELL, Richard, y Stephen R. BOND. «Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models». *Journal of Econometrics* 87, n.º 1 (1998): 115-143.
- BRYNJOLFSSON, Erik, y Lorin HITT. «Paradox lost? Firm-level information on the returns to information systems spending». *Management Science* 42 (1996): 541-558.
- CONWAY, Paul, y Giuseppe NICOLETTI. «Product Market Regulation in the Non-Manufacturing Sectors of OECD Countries: Measurement and Highlights». Documento de Trabajo OECD Economics Department n.º 530, París: OECD Publishing, 2006.
- DISNEY, Richard, Jonathan HASKEL, e Ylva HEDEN. «Restructuring and Productivity Growth in UK Manufacturing». *The Economic Journal* 113 (2003): 666-694.
- DOLADO, Juan José, y Rodolfo STUCCHI. «Do temporary contracts affect Total Factor Productivity? Evidence from Spanish manufacturing firms». IZA Discussion Paper n.º 3832, Bonn: Institute for the Study of Labor, 2008.
- FARIÑAS, José C., y Sonia RUANO. «The Dynamics of Productivity: A Decomposition Approach Using Distribution Functions». *Small Business Economics* 22 (2004): 237-251.
- FIXLER, Dennis J., y Donald S. SIEGEL. «Outsourcing and Productivity Growth in Services». *Structural Change and Economic Dynamics* 10, n.º 2 (1999): 177-194.
- FOSTER, Lucia, John C. HALTIWANGER, y Cornell J. KRIZAN. «Market Selection, Reallocation and Restructuring in the U.S. Retail Trade Sector in the 1990s». *The Review of Economics and Statistics* 88, n.º 4 (2006): 748-758.
- GIRMA, Sourafel, y Richard KNELLER. «Convergence in the UK Service Sector: Firm Level Evidence, 1988-1998». *Scottish Journal of Political Economy* 52 (2005): 736-746.
- GRILICHES, Zvi. «Introduction». En Z. Griliches, ed. *Output Measurement in the Services Sectors*. Studies in Income and Wealth, vol. 56, Chicago y Londres: The University of Chicago Press (1992): 1-22.
- GRILICHES, Zvi, y Jacques MAIRESSE. «Production Functions: The Search for Identification». Documento de Trabajo NBER (National Bureau of Economic Research) n.º 5067, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1995.

- HECKMAN, James J., y Richard ROBB. «Alternative methods for evaluating the impact of interventions: An overview». *Journal of Econometrics* 30, n.º 1-2 (1985): 239-267.
- HESHMATI, Almas. «Productivity Growth, Efficiency and Outsourcing in Manufacturing and Service Industries». *Journal of Economic Surveys* 17 (2003): 79-112.
- HOCH, Irving. «Estimation of Production parameters Combining Time-Series and Cross-Section Data». *Econometrica* 30, n.º 1 (1962): 34-53.
- JAVORCIK, Beata S. «Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages». *The American Economic Review* 94, n.º 3 (2004): 605-627.
- JORGENSEN, Dale W., y Kevin J. STIROH. «Information technology and growth». *The American Economic Review* 89, n.º 2 (1999): 109-115.
- LACUESTA, Aitor, Sergio PUENTE, y Pilar CUADRADO. «Omitted Variables in the Measurement of a Labor Quality Index: The Case of Spain». *Review of Income and Wealth* 57 (2011): 84-110.
- LÓPEZ GARCÍA, Paloma, Sergio PUENTE y Ángel L. GÓMEZ JIMÉNEZ. «Firm productivity dynamics in Spain». Documento de Trabajo n.º 0739, Madrid: Banco de España, 2007.
- MAIRESSE, Jacques, y Elizabeth KREMP. «A Look at the Productivity at the Firm Level in Eight French Service Industries». *The Journal of Productivity Analysis* 4, n.º 1-2 (1993): 211-234.
- MARAVALL, Carlos. «¿Se puede dinamizar el sector servicios? Un análisis del sector y posibles vías de reforma». Documento de Trabajo n.º 117/2007, Madrid: Fundación Alternativas, 2007.
- MORRISON PAUL, Catherine J., y Donald S. SIEGEL. «The Impacts of Technology, Trade and Outsourcing on Employment and Labor Composition». *Scandinavian Journal of Economics* 103, n.º 2 (2001): 241-264.
- MUNDLAK, Yair. «Empirical Production Function Free of Management Bias». *Journal of Farm Economics* 43, n.º 1 (1961): 44-56.
- NICKELL, Stephen J. «Competition and Corporate Performance». *Journal of Political Economy* 104 (1996): 724-746.
- NÚÑEZ, Soledad, y Miguel PÉREZ. «La rama de servicios en España: Un análisis comparado». Documento de Trabajo n.º 0007, Madrid: Banco de España, Servicio de Estudios, 2000.
- OLLEY, G. Steven, y Ariel PAKES. «The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry». *Econometrica* 64 (1996): 1263-1297.
- OULTON, Nicholas. «Competition and the Dispersion of Labour Productivity amongst UK Companies». *Oxford Economic Papers* 50 (1998): 23-38.
- SIEGEL, Donald, y Zvi GRILICHES. «Purchased Services, Outsourcing, Computers, and Productivity in Manufacturing». En Z. Griliches, ed. *Output Measurement in Service Sector*. NBER Studies in Income and Wealth, vol. 56. Chicago y Londres: The University of Chicago Press, 1992.
- SUTTON, John. «Technology and Market Structure». *European Economic Review* 40 (1996): 511-530.
- VAN BEVEREN, Ilke. «Total Factor Productivity Estimation: A Practical Review». *Journal of Economic Surveys* 26, n.º 1 (febrero 2012): 98-128.

3. La capacidad de dirección en las empresas españolas y el debate de la productividad

Emilio Huerta Arribas
M.^a Carmen García Olaverri
Universidad Pública de Navarra

3.1. Introducción

El debate sobre la mejora de la productividad de la economía española constituye una oportunidad para reconocer la capacidad de las empresas españolas para crear riqueza y empleo y facilitar el progreso social. La trascendencia de esta cuestión está fuera de dudas; más difícil, sin embargo, resulta establecer los factores que determinan la productividad empresarial. Es cierto, como señalan muchos economistas (Acemoglu, Johnson y Robinson 2004; Sebastián y Serrano 2012), que el entorno económico e institucional condiciona la asignación de recursos en las organizaciones y sus resultados. La política monetaria y fiscal, el sistema educativo, la administración de justicia y la regulación son, entre otros, elementos importantes que condicionan la actuación de las empresas y afectan a sus comportamientos y resultados. El funcionamiento de los mercados de factores, bienes y servicios, su flexibilidad y grado de competencia (Garicano, LeLarge y Van Reenen 2012) son también relevantes para explicar la capacidad de innovación que se genera en las empresas. Un escenario donde haya una intensa rivalidad impulsará a las empresas a mejorar sus procesos, incentivará su orientación hacia los clientes y estimulará la innovación y la mejora de su productividad. En un estudio reciente de la Fundación de Estudios de Economía Aplicada (Fedea 2011) se indica que el mercado laboral español no favorece la reasignación de trabajadores entre sectores. Además existe un elevado grado de indiciación salarial y la negociación colectiva ha ge-

neralizado aumentos salariales entre sectores y empresas, muy por encima de la evolución observada en la productividad del trabajo. El citado estudio sugiere que, para reorientar el modelo de crecimiento español, se precisan reformas profundas del mercado de trabajo, cambios en el sistema educativo y reformas en los mercados de capitales. El argumento que utilizan los economistas de Fedea es que estas modificaciones generarían un cambio en la distribución de tamaños de las empresas, facilitando su crecimiento y mejorando su productividad. Sin duda, el entorno, las instituciones y los mercados condicionan la eficiencia y eficacia empresarial.

Pero esta visión de los determinantes de la productividad ofrece una respuesta incompleta a la cuestión y no explica por qué las diferencias de productividad entre las empresas son muy elevadas, y hay evidencias bien establecidas para España de que lo son (Fernández de Guevara 2011), ni qué razones emergen para que la distribución de tamaños empresariales y productividades cambien muy poco a lo largo de períodos extensos de tiempo. El tamaño empresarial se asocia con diferencias significativas de productividad; las grandes empresas son más productivas que las de tamaño reducido y la productividad de las empresas de mayor antigüedad suele ser más elevada que la de las empresas jóvenes. Se reconoce que existen, además, diferencias más intensas en productividad entre las empresas de un mismo sector que entre distintos sectores y ramas de actividad y esas diferencias son muy persistentes en el tiempo. A la luz de estos hechos, no parece que *la capacidad de destrucción creadora* de los mercados actúe siempre con la intensidad suficiente para impulsar cambios, cuando empresas muy ineficientes o de baja productividad mantienen su participación en los mercados y se observa que a las mejores, las más productivas, les cuesta avanzar en la captura de cuota de mercado en su sector. Parece, por tanto, que, además del entorno general y específico de la economía española, existen otros factores que influyen en la mejora de la eficiencia empresarial.

A nuestro juicio, si se quiere entender la diversidad y persistencia de la heterogeneidad de tamaños empresariales y productividades que caracterizan al tejido empresarial español, re-

sulta necesario complementar el enfoque tradicional sobre la productividad con uno más microorganizativo centrado en las empresas y sus diferencias. Existen ejemplos de empresas españolas, líderes en sus negocios, en las que el éxito se reconoce por su capacidad para introducir nuevas tecnologías de producción e información, desarrollar nuevos sistemas de producción e impulsar cambios en la organización del trabajo. La innovación tecnológica, las buenas prácticas de gestión de los recursos humanos y la innovación organizativa son rasgos que caracterizan a empresas excelentes como Zara, Viscofan, Indra o Acciona, que compiten en mercados internacionales y son líderes globales. Y, teniendo en cuenta estos ejemplos, se plantea una cuestión: ¿de qué depende que se manifieste en las empresas ese esfuerzo hacia la innovación? ¿A qué se deben las diferencias de productividad entre empresas de un mismo país o de un mismo sector? ¿Qué aspectos influyen en las diferencias de productividad empresarial?

Responder a estas preguntas significa reflexionar sobre los factores que determinan la productividad de las empresas. Como hemos visto, la interpretación más extendida en la literatura económica insiste en la importancia del entorno para explicar las diferencias de productividad empresarial. Otra interpretación, que es la que vamos a desarrollar en este trabajo, aboga por la idea de que las diferencias de productividad entre empresas reflejan también variaciones en las prácticas de dirección de las organizaciones. La calidad de la gestión directiva es fundamental para explicar los distintos niveles de éxito que las empresas consiguen cuando compiten con otras en los mercados. Como señala Roberts (2004), la labor de la dirección de una empresa consiste en definir la estrategia (productos, alcance, ventaja competitiva) y crear la organización (personas, arquitectura, rutinas, procedimientos y valores) para optimizar sus resultados considerando el entorno donde compite la empresa. Las mejoras de productividad empresarial vendrán condicionadas por decisiones empresariales centradas en qué necesidades se satisfacen, cuál es la propuesta de valor que realiza la organización y qué ventaja competitiva tiene para sostener esa posición que le permite capturar una parte de la riqueza

creada y defenderse de la amenaza de los competidores. Es, por tanto, a la dirección de la empresa a la que le corresponde identificar la estrategia competitiva y definir la organización que llevará a la práctica las acciones necesarias para alcanzar los fines perseguidos.

El objetivo de este trabajo es analizar la capacidad de dirección en las empresas españolas a través del estudio de las prácticas de dirección ejecutadas para reconocer su efecto sobre la productividad empresarial. Los sistemas de dirección empresarial más avanzados facilitan la integración de los procesos de investigación, desarrollo y fabricación; ayudan a integrar la calidad en la fabricación de los productos; permiten gestionar mejor el conflicto de intereses dentro y fuera de la empresa y administran con más eficacia la información que se genera en los distintos ámbitos de la organización. En definitiva, resultan determinantes de la productividad de la organización, de su sostenibilidad y rentabilidad.

Pero esta explicación aquí solo esbozada no resulta muy popular entre los economistas que tradicionalmente prefieren las relacionadas con el marco institucional o la existencia de fricciones en los mercados como determinantes de la baja productividad empresarial. Hay tres objeciones que muchos economistas manifiestan respecto a nuestro argumento principal:

1. ¿Se pueden reconocer y medir bien las buenas prácticas de dirección empresarial?
2. ¿Existen realmente unas buenas prácticas de dirección que no resulten contingentes a la situación particular de las empresas que compiten en marcos institucionales y en mercados distintos?
3. Si el argumento de la gestión es verosímil, no parece que existan muchas dificultades para cambiar el equipo directivo que está dirigiendo la compañía con limitada eficiencia y retomar con prontitud la mejora de los resultados empresariales con un nuevo equipo de dirección.

Nosotros como estudiosos de la empresa creemos que hay una extensa literatura sobre el *management* y una abundante evidencia empírica que indica que los problemas de dirección

son esenciales para explicar el fracaso o el éxito empresarial. La cuestión resulta compleja; es cierto que es difícil identificar y medir las prácticas de dirección, pero entendemos que es un camino fructífero para avanzar en la comprensión de los problemas asociados a la baja productividad que manifiesta la economía española y muchas de sus empresas. Tratamos, con este enfoque, de acercarnos a la comprensión de la enorme heterogeneidad que caracteriza a las empresas españolas en tamaños, productividades y resultados económicos. La heterogeneidad empresarial encuentra ahora un fundamento en las diferencias en la capacidad de dirección de las organizaciones.

La literatura de gestión explora las relaciones entre dirección, estrategia, organización y resultados. Además, en empresas pequeñas y medianas, familiares, y también en las grandes y multinacionales, las relaciones entre la propiedad y la gestión, el poder y la capacidad de decisión, son complejas y los cambios y ajustes operan con bastantes limitaciones y se producen con lentitud. Por otro lado, recientemente se ha planteado una evidencia internacional muy amplia y rigurosa (Bloom *et al.* 2012) que aborda el estudio de las diferencias de productividad empresarial bajo esta perspectiva y considera que la calidad de la gestión empresarial y la eficacia de las prácticas directivas tienen efectos muy notables sobre la productividad empresarial y su mejora. Por último, también reconocemos que las medidas que vamos a utilizar para aproximarnos al fenómeno de la capacidad de dirección en la empresa son limitadas. Por tanto, más que una evidencia contundente, lo que ofrecemos en este trabajo es un conjunto de indicios suficientes para desarrollar una mirada prometedora en este campo, pero somos conscientes de que se requiere de un mayor esfuerzo analítico y de la elaboración de medidas más depuradas para mejorar la manera de definir y evaluar algo tan complejo como son las prácticas de dirección empresarial.

En el epígrafe 3.2 se describen las principales evidencias sobre la productividad de las empresas españolas y se abordan distintos marcos conceptuales para su interpretación; en el epígrafe 3.3 se define qué prácticas reflejan la calidad de la direc-

ción y sus niveles; en el epígrafe 3.4 se ofrece evidencia de las relaciones entre prácticas de dirección y características y resultados de las empresas españolas; por último, en el epígrafe 3.5 se resumen las principales conclusiones.

3.2. El debate sobre la productividad

Empezaremos con el reconocimiento de la magnitud de los problemas de productividad en la economía española desde una perspectiva microeconómica. Es decir, estudiaremos la productividad centrándonos en el comportamiento de las empresas.

En un trabajo reciente de Fernández de Guevara (2011) se analiza la productividad empresarial en España utilizando una base de datos de más de tres millones y medio de empresas de todos los sectores de actividad, incluyendo la construcción y los servicios en el período 2000-2008. Los principales resultados del informe se resumen aquí:

- En esta etapa de intenso crecimiento de la economía española, tanto la productividad del trabajo como la productividad total de los factores (PTF) se redujeron. Este negativo comportamiento se ha debido a la disminución, muy intensa, de la productividad en la construcción y en los servicios, y a un modesto aumento en los principales sectores industriales. Este crecimiento no ha compensado el declive que se ha manifestado en las otras actividades. El incremento de la PTF está por debajo del 1% en 20 de los 29 sectores estudiados, en 17 es inferior al 0,5% y en 14 resulta negativo.
- En ese período, no se produce una convergencia en los niveles de productividad entre los distintos sectores de la economía. También se estima que las diferencias de tamaño empresarial se relacionan con diferencias de productividad. Así, la productividad del trabajo es un 46% superior en las grandes empresas que en las pequeñas.
- La pauta observada en los distintos sectores analizados manifiesta que el problema de la baja productividad de

la economía española es común a la mayor parte de las ramas de actividad. Además se constata, y esta es una observación muy importante, que las diferencias de productividad entre los sectores se mantienen a lo largo del período estudiado.

El estudio de la distribución de la productividad entre empresas y sectores permite obtener tres conclusiones. Primera, en el tejido empresarial español existe una gran dispersión de la productividad de las empresas de un mismo sector de actividad, que incluso es superior a las diferencias de productividad que se observan entre sectores. En general se reconoce que la dispersión de la productividad es menor en la industria que en los servicios. Segunda, las diferencias de la PTF entre empresas son mayores que la dispersión de la productividad del trabajo. Además, en el período analizado, las empresas se han hecho más homogéneas en términos de productividad del trabajo pero no en términos de PTF, cuya desigualdad ha aumentado. Todo ello apunta a que existen diferencias muy importantes en la relación capital/trabajo entre empresas de un mismo sector y que estas diferencias se han incrementado en estos años de crecimiento económico. Esto significa que, en un mismo sector, la forma en que las empresas gestionan la tecnología y los otros recursos productivos es muy variada y esta diferencia no se reduce sino que se acrecienta con el tiempo. Es decir, para una dotación de recursos y precios de estos fijados, las empresas utilizan distintas combinaciones de factores y gestionan de forma diferenciada esos recursos. Una interpretación plausible es que el factor capacidad directiva permite, en unos casos, reconocer y explotar unas oportunidades tecnológicas y de mercado, mientras que en otros se utilizan combinaciones diferentes de factores, lo que da lugar a resultados también muy distintos entre empresas de un mismo sector de actividad.

En tercer lugar, la dinámica de la distribución de la productividad mantiene una gran persistencia en el tiempo. Esto significa que las empresas que están en el grupo de mayor productividad tienen una elevada probabilidad de mantenerse en ese grupo, mientras que, para las del grupo de menor producti-

vidad, la probabilidad de incrementar posiciones relativas en el *ranking* es reducida. En el análisis de la dinámica de la productividad se ha estudiado también qué factores determinan la evolución agregada de la misma, y se comprueba que la caída de la productividad agregada en la muestra a lo largo de ese período ha sido el resultado conjunto de, por un lado, una mejora en la productividad media y, por otro, de un intenso efecto negativo de la relocalización de recursos productivos entre las empresas menos productivas. Es decir, las empresas con menores niveles de productividad han ganado cuota dentro del tejido productivo. En la industria, el tímido avance de la productividad agregada se debe tanto al efecto positivo de la evolución del conjunto de establecimientos como a la relocalización que también ha tenido, en este caso, un efecto favorable.

En suma, los datos muestran, de un lado, una gran dispersión y, de otro, una gran persistencia de los diferenciales de productividad entre empresas y permiten discutir cuáles son los determinantes de esa heterogeneidad. Si las restricciones institucionales y de mercado son similares para todas las empresas, hay que explorar elementos que expliquen las diferencias tan importantes y tan persistentes que la evidencia empírica reconoce en tamaños y productividades. Si el contexto institucional y los mercados abrigan situaciones tan dispares, la idea de que las capacidades directivas importan, se abre camino para explicar la heterogeneidad del tejido empresarial español.

Para completar esta perspectiva, en un reciente artículo de Huerta y Salas (2012) se proporcionan algunos indicios sobre la calidad del recurso empresarial en España a partir del estudio del capital humano de los empresarios y del uso por parte de las empresas de herramientas innovadoras de gestión empresarial. La investigación relaciona la calidad del recurso empresarial y directivo con las causas de la heterogeneidad observada entre las empresas y con las consecuencias para la economía en términos de diferencias de productividad empresarial. En el trabajo se constata, por lo que se refiere a la relación entre tamaño y productividad, que España tiene un 35% más de empresas que Alemania, pero el valor añadido generado por estas es menos

de la mitad que el de Alemania. Por tanto, el valor añadido por empresa en España es un tercio del valor añadido por empresa en Alemania. Además, las diferencias en tamaños medios empresariales generan diferencias de productividad: el valor añadido (por ocupado y año) en Alemania es de 52.600 euros y en España de 41.260 euros. Profundizando más en estas diferencias y relacionando el tamaño empresarial con la productividad del trabajo, se observan los siguientes resultados. En España y Alemania, para los distintos grupos de tamaño (microempresas, pequeñas, medianas y grandes), la productividad media dentro de cada clase de tamaño crece a medida que se avanza hacia clases de tamaños superiores. Así, en España, la productividad media de las grandes empresas es alrededor de un 40% superior a la del colectivo de microempresas. Estas diferencias son mucho menos pronunciadas entre las empresas alemanas. Las empresas españolas comparadas con las alemanas tienen menor productividad media tanto en el conjunto de la economía como dentro de cada clase de tamaño.

Recientemente los trabajos de Bloom, Sadun y Van Reenen (2009, 2012), de Bloom y Van Reenen (2010) y de Bloom *et al.* (2012) ofrecen una comparación internacional a partir de una muestra muy amplia de empresas, países y sectores de actividad. Han generado evidencias muy concluyentes que relacionan las diferencias de resultados empresariales; productividad, crecimiento empresarial y tamaño con la forma en cómo las organizaciones son dirigidas. Su argumento principal es que hay una asociación entre la calidad de las prácticas de dirección y la productividad de las empresas. Estos autores definen buenas prácticas de dirección como aquellas que continuamente recogen y analizan información sobre los resultados, establecen buenos indicadores a corto y medio plazo sobre los objetivos de la organización, premian a los trabajadores que tienen un rendimiento alto y penalizan a los que lo tienen bajo. Han construido una medida compleja de prácticas de dirección que se orienta a evaluar tres dimensiones:

1. El control: en qué medida las empresas controlan lo que hacen sus empleados y lo utilizan para mejorar sus resultados.

2. La fijación de objetivos: cómo se determinan los objetivos y el alcance de la organización.
3. Los incentivos y la gestión de las personas: se trata de cuantificar si las empresas premian y promueven a los mejores empleados y tratan de contratar y promocionar a las personas más capacitadas.

Los principales resultados de estas investigaciones ofrecen un panorama muy valioso sobre las prácticas de dirección, sus determinantes y los resultados asociados a su adopción. Destacamos:

- Las prácticas de dirección varían mucho entre empresas y países. Las empresas norteamericanas son las que utilizan mejores prácticas de dirección seguidas de las canadienses, alemanas, japonesas y suecas. Países y empresas se especializan en diferentes *estilos de dirección*; por ejemplo, las empresas norteamericanas ponen más énfasis en el diseño de incentivos que las suecas, pero son peores que estas en el establecimiento de sistemas de control.
- En la manufactura hay una amplia heterogeneidad de prácticas directivas en los distintos países. Y esto es particularmente cierto en países emergentes como Brasil e India que tienen una gran proporción de empresas mal gestionadas.
- En relación con las características de propiedad y presencia en los mercados, las multinacionales están mejor gestionadas en cada país que las nacionales. Las empresas exportadoras están mejor gestionadas que las nacionales no exportadoras. Las empresas públicas tienen peores prácticas de dirección: ello es así porque son particularmente débiles en el diseño de sistemas de incentivos; la promoción se basa en la antigüedad y no en los resultados y los trabajadores de baja implicación no suelen ser desplazados de sus empleos y responsabilidades. Entre las empresas privadas, las familiares gestionadas por la propia familia suelen estar peor dirigidas que las que recurren a directivos profesionales.

- La educación importa. Las empresas que tienen trabajadores más formados tienen mejores prácticas de dirección. El nivel de educación de directivos y empleados está fuertemente ligado a la existencia de mejores prácticas de dirección.
- Hay evidencias de que la competencia en el mercado de productos está asociada con mejores prácticas de dirección.

Por tanto la investigación reciente, centrada en el comportamiento de las empresas y de carácter internacional, reconoce la importancia de la capacidad de dirección empresarial como elemento clave para alcanzar un buen resultado, una alta productividad empresarial.

En el plano más teórico, la literatura de gestión de empresas siempre ha reconocido la importancia del recurso empresarial y directivo que se refleja en la capacidad de dirección de las empresas, como factor que explica el éxito empresarial. Los trabajos pioneros de Coase (1937), Chandler (1962), Williamson (1975) y más recientes de Aoki (1988, 1994), Salas (1987) y Roberts (2004) caracterizan a la empresa como una organización compleja donde la mano visible, a través de la coordinación administrativa, gestiona el proceso de asignación de los recursos para alcanzar los fines de la organización. La empresa se identifica con una estructura de contratos entre propietarios de distintos factores que aportan recursos para generar un conjunto de productos o servicios que tienen un valor en el mercado. La riqueza generada en este proceso se distribuye posteriormente entre los propietarios de los recursos, para así compensarlos por su participación en las actividades que crean riqueza.

Esta definición de la empresa pone énfasis en la interacción que se establece entre las personas que aportan sus recursos y capacidades: conocimiento directivo, capital financiero y tecnológico, esfuerzo y trabajo, productos intermedios y materias primas. Las relaciones entre los distintos colectivos se producen en un contexto en el que cada grupo tiene y defiende intereses y objetivos distintos: los accionistas preocupados por el beneficio y la supervivencia de la empresa; los trabajadores

para los que aspectos como el salario, la permanencia en el empleo y las condiciones en las que desarrollan su actividad son claves; los directivos preocupados por sus sistemas de remuneración y promoción, y las instituciones financieras a las que les preocupa la solvencia de la compañía y su capacidad para devolver la deuda contratada. En este marco, la disparidad y el conflicto de objetivos se encuentran en el núcleo básico de la gestión y la negociación dentro de la empresa. Para armonizar y facilitar la interacción de estos grupos con preferencias distintas, es clave el diseño de mecanismos de control, supervisión e incentivos para que el conflicto de objetivos no colapse la acción colectiva.

La segunda característica de la organización pone de manifiesto que la relación entre los distintos grupos de interesados se establece en un marco en donde existe capacidad de dirección. La relación contractual establecida da preeminencia en la empresa capitalista a los propietarios del capital a los que se les reconoce la propiedad y la capacidad para dirigir la organización. La renta que reciben los propietarios o accionistas es una renta residual, el resultado que se manifiesta después de compensar a los propietarios de los otros recursos valiosos que, por el contrario, han recibido una renta pactada de antemano por los recursos que han facilitado a la organización. Como los propietarios del capital financiero asumen un riesgo importante y a priori no conocen el rendimiento que pueden obtener de su inversión, se considera que es adecuado que sean ellos los que tomen las decisiones esenciales de la empresa. El principio es: el que asume el riesgo porque le corresponde una renta residual debe fijar los objetivos y dirigir la organización.

En la empresa existe, por tanto, capacidad de dirección y es por ello que propietarios y equipo directivo establecen los objetivos, identifican la estrategia que la empresa debe seguir y definen los programas y planes de acción que ayudan a alcanzar las metas propuestas y se preocupan de la implantación de las acciones y de su control final. Esta capacidad de dirección que se orienta a conseguir un buen encaje entre la estrategia, la organización y el entorno es clave para garantizar la eficiente asignación de los recursos y capacidades que conducen al éxito de

la organización. La estructura resuelve dos problemas básicos de la acción colectiva: el primero, coordinar las decisiones de múltiples agentes y establecer las pautas de acción que se deben seguir y el segundo, fijar los incentivos y el marco de control.

En suma, la capacidad de dirección en la organización es esencial para definir la estrategia, facilitar su implementación y realizar la evaluación y el control de los resultados. Por ello, la calidad de la dirección se asocia con la voluntad de identificar y reconocer una propuesta de valor para los consumidores y definir una posición de la empresa que le permita capturar una parte importante del valor creado. Una mejor calidad de dirección implica gestionar el conflicto de objetivos mediante el desarrollo de liderazgos, diseño de buenos sistemas de incentivos y la utilización de reglas, normas, procedimientos y mecanismos de control y supervisión que orientan el compromiso y la acción de las personas hacia las metas que los propietarios quieren alcanzar. Aquellas empresas que tienen una mejor calidad de dirección, porque disponen de un mejor capital empresarial y directivo, son las organizaciones que exploran y explotan mejor las oportunidades que existen en los mercados.

Pero, a pesar de su relevancia conceptual, resulta difícil identificar, y desde luego medir, qué se entiende por buenas prácticas de dirección. Hay múltiples interpretaciones en la literatura para caracterizar a las empresas que están inmersas en cambios de sus sistemas de dirección para mejorar su productividad, y siempre cabe la discusión de si las distintas definiciones que se ofrecen recogen bien la magnitud y complejidad del fenómeno. Tradicionalmente se considera que las nuevas prácticas de dirección reflejan un alejamiento y, en muchos casos, abandono de los antiguos modelos tayloristas de gestión y organización de la producción y el trabajo en las empresas.

Lawler (1986) y Lawler, Mohrman y Ledford (1992) hablan de sistemas de alta implicación de los empleados y se refieren a un modelo de organización empresarial que combina el uso de un conjunto de prácticas de organización y gestión de los recursos humanos (grupos de trabajo, equipos y flexibilidad de los trabajos). MacDuffie (1991, 1995), al identificar los sistemas avanzados de gestión, tiene en cuenta no solo el sistema

de gestión de los recursos humanos como elemento definitivo del cambio interno, sino que integra también aspectos relacionados con la gestión de la calidad (*total quality management*, TQM). Esta conceptualización es similar a la utilizada por los investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT), que realizaron la investigación sobre los cambios en la industria del automóvil a principios de los 90 y compararon las diferencias de productividad por marcas de vehículos, compañías y países. Los trabajos de Womack, Jones y Roos (1990) y de Womack y Jones (1996) caracterizaron a los sistemas innovadores de gestión como modelos que integran un conjunto de prácticas de alta implicación de los trabajadores con métodos operativos de gestión de la producción y del trabajo. Osterman (1992, 1994, 2000) asocia las empresas que utilizan sistemas flexibles de dirección con aquellas que hacen una extensa utilización de círculos de calidad, equipos de trabajo, rotación de puestos y están utilizando herramientas de gestión de la calidad total (TQM). Enfoques recientes, Blair y Kochan (2000), incorporan nuevos elementos como la formación, la estructura de trabajo y el sistema de remuneración en la definición de las nuevas relaciones en la empresa. Así, Huselid y Becker (1996) insisten en que un sistema de evaluación de los resultados, que fije objetivos y vincule la remuneración a estos objetivos, es sustantivo para identificar a los nuevos diseños empresariales. Con distintos nombres, *organización del trabajo de alto rendimiento* (Osterman 1994), *prácticas flexibles* (Gittleman, Horrigan y Joyce 1998), *sistemas de producción flexible* (MacDuffie 1995), *prácticas avanzadas de gestión de los recursos humanos* (Huselid 1995, 1998; Huselid y Becker 1996), la literatura académica más reciente asocia las buenas prácticas de dirección con el aprovechamiento de las tecnologías de la información, el aplanamiento de las organizaciones y la reducción de los niveles jerárquicos, la participación de los trabajadores y la orientación al cliente.

En definitiva, la evidencia disponible sobre la productividad de las empresas españolas y la literatura teórica y aplicada de economía de la empresa muestran un conjunto de argumentos y evidencias que sugieren que la calidad de las prácticas de dirección resulta determinante para la productividad de la

organización. Unas mejores prácticas de dirección permiten reconocer nuevas oportunidades en términos de necesidades insatisfechas de los consumidores o ineficiencias de los principales rivales al satisfacerlas, definen la estrategia necesaria (objetivos, alcance y ventaja competitiva) y establecen la organización (arquitectura, reglas y normas e incentivos) que ayuda a ejecutar la estrategia definida para explorar y explotar las oportunidades y obtener un resultado superior al de los competidores. Por tanto, resulta imprescindible, para entender la productividad de las empresas y aproximarnos a esa distribución heterogénea de resultados, medir la calidad del recurso empresarial del que disponen las empresas españolas. Nuestra hipótesis de trabajo es que una mejor calidad de la capacidad de dirección de la empresa facilitará la mejora de la eficiencia y eficacia de la organización e impulsará el aumento de la productividad de las empresas.

3.3. Calidad de la dirección empresarial y herramientas para su medida

Las empresas difieren en sus estrategias y organización, dentro de un mismo país, en los mercados donde compiten y también entre países (Bloom y Van Reenen 2010; Bloom, Sadun y Van Reenen 2012). Esta heterogeneidad en el colectivo empresarial no es ajena a las diferencias observadas en otras variables como la dimensión, antigüedad y crecimiento de las empresas y responde, entre otros factores, a diferencias en habilidades de los que ocupan puestos de dirección. Este es el supuesto básico que permite relacionar la heterogeneidad en la implantación de prácticas de dirección con la heterogeneidad en las habilidades y capacidades directivas. Una forma de aproximarnos a la calidad del recurso empresarial y directivo es mediante el estudio de la adopción y uso de herramientas de dirección avanzadas entre las empresas españolas. Para valorar las capacidades directivas a partir de las herramientas de gestión que utilizan las empresas alineadas con los criterios de buena *performance* identificados anteriormente, será necesario elegir qué prácticas

entran en la lista de la excelencia en la gestión de las empresas españolas. Cuantas más herramientas de gestión de demostrada eficacia en otros entornos empresariales sean de uso habitual y estén generalizadas entre un mayor número de empresas españolas, mayor será el conocimiento que se tiene de las mismas y mayor también la capacidad para llevarlas a la práctica con éxito por los máximos responsables de la gestión.

Reconocer si predominan las estructuras de decisión más jerárquicas y centralizadas o, por el contrario, se avanza hacia sistemas cada vez más descentralizados, resulta valioso para entender cómo las prácticas de dirección resuelven eficazmente los problemas de coordinación y motivación en las organizaciones. En la empresa tradicional, la gestión de estos problemas se ha asociado al ejercicio y diseño de sistemas de supervisión y control jerárquicos. Estos mecanismos tenían la misión de facilitar los procesos de transferencia de información y coordinación de las decisiones para así garantizar la compatibilidad de las acciones desarrolladas por los múltiples empleados de la empresa. También garantizaban el cumplimiento de las orientaciones establecidas por los equipos de dirección de la compañía mediante el control de las acciones de los trabajadores. Si la estructura tradicional de dirección gravitaba sobre la coordinación centralizada de la información y el control sobre las actuaciones de los empleados, las nuevas tecnologías de la información y el papel que se está empezando a reconocer a los trabajadores como portadores de iniciativas, sugerencias, esfuerzo voluntario y mayor compromiso hacen que se estén reconociendo las ventajas de estructuras organizativas menos jerarquizadas y más planas. La información fluye a lo largo del conjunto de la organización, dispersándose y difuminándose sobre las unidades decisorias sin que exista una oficina central que administre, gestione, valore y acumule toda la información de referencia. Además, la supervisión y el control jerárquico pierden eficacia por la dificultad de reconocer la aportación y el esfuerzo que voluntariamente está aplicando el trabajador y que es el verdaderamente relevante para garantizar la calidad y eficiencia de las tareas que tiene asignadas. Por ello, las empresas más innovadoras, aquellas que disfrutaban de una gestión excelente, están favoreciendo la

coordinación y relación entre unidades operativas de forma más descentralizada y están simplificando sus estructuras de gestión, reduciendo los niveles jerárquicos en la estructura organizativa de la compañía.

En trabajos previos (Huerta *et al.* 2003; García Olaverri, Huerta y Larraza 2006; García Olaverri y Huerta 2012; Larraza, Urtasun y García Olaverri 2006; Olo, Bayo y Larraza 2010; Huerta y Salas 2012) se han examinado la adopción y uso de herramientas de gestión asociadas con la innovación y la utilización de sistemas flexibles de dirección, entre las empresas españolas. Aquí se definen las prácticas de dirección y se presenta evidencia adicional a partir de la información que proporciona una encuesta-entrevista que en el año 2007 responden los altos directivos de una muestra de 401 establecimientos industriales.¹ La distribución de establecimientos encuestados por tamaños es la siguiente: 322 son pequeños (50-199 trabajadores) que ocupan a un total de 31.384 trabajadores; 59 son medianos (200-499 trabajadores) y en ellos trabajan 17.429 empleados, 20 son grandes (500 trabajadores o más) y en ellos se emplean 32.024 trabajadores.

Atendiendo a los estudios reseñados sobre excelencia en la gestión, se seleccionan cuatro prácticas de dirección cuya adopción y uso más o menos intenso en la empresa permitirá conocer el grado de calidad de la dirección subyacente en el colectivo empresarial:

- *Rotación*: un criterio relevante para la organización del trabajo es si los trabajadores permanecen en un mismo

¹ El tiempo necesario para completar el cuestionario fue aproximadamente de 45 minutos. En la encuesta hay un bloque inicial de cuestiones referidas a las características generales de la planta, antigüedad, tamaño, tipos de productos que fabrica, así como de las características generales de los mercados donde actúa. El segundo bloque de cuestiones se refiere a preguntas sobre la tecnología, sistemas de producción y sistemas de calidad instalados en el centro. Los bloques tercero y cuarto estudian aspectos vinculados a la gestión de los recursos humanos y la organización del trabajo, con cuestiones específicas relativas a la flexibilidad y a aspectos como la conciliación laboral y familiar. Un quinto epígrafe se refiere a las relaciones que se han establecido con proveedores y clientes y, por último, se demandan algunos datos sobre las características generales de la organización matriz en la que se integra la planta.

puesto de trabajo realizando tareas estables de forma repetida o si, por el contrario, se establecen programas de rotación y movilidad entre puestos. La elección entre un sistema u otro tiene implicaciones en sí mismo; por ejemplo, influye en la monotonía del trabajo y, por tanto, en la motivación del trabajador y también en otras políticas de la empresa. En este sentido es de esperar que la rotación vaya acompañada de más formación y más polivalencia de los trabajadores, aumentando la flexibilidad adaptativa. Más rotación se interpreta como señal de que la empresa adopta una organización del trabajo orientada a conseguir una motivación intrínseca de los trabajadores y una mayor rapidez de respuesta a las cambiantes demandas del mercado, propias de modelos avanzados de gestión. La variable toma el valor 0 si los empleados realizan una única tarea, aun estando formados para realizar varias, o el valor 1 si los empleados están formados para realizar varias tareas y cambian con frecuencia de tarea en su sección e incluso cambian de sección. Según esa clasificación, el 47,9% de las empresas de la muestra aplican la rotación y el 52,1% restante no la aplican.

- *Equipos de trabajo*: uno de los rasgos más distintivos de los sistemas de organización avanzados es la organización del trabajo alrededor de equipos de trabajadores, rompiendo así con la antigua cadena de producción. En los equipos de trabajo, las actividades de producción siguen siendo muy estandarizadas, pero se agrupan en puestos a los que se les asigna un grupo de trabajadores con autonomía para decidir quién y cómo realiza cada tarea asignada. Los equipos de trabajo son responsables de un producto o de una parte de un producto completo y toman decisiones sobre la asignación de tareas y los métodos de trabajo. Pueden ser también responsables de servicios de apoyo, como mantenimiento, compras o control de calidad; en ocasiones carecen incluso de un encargado formalmente designado y la responsabilidad se asume de forma colectiva.

El grado de implantación de los equipos de trabajo entre las empresas de la muestra se evalúa del siguiente modo. A las empresas se les pregunta si tienen implantados grupos de trabajos y cuántos trabajadores participan en ellos. A las empresas que responden que sí los han adoptado y afirman que al menos un 15% de los trabajadores participan en alguno de ellos se les asigna un valor 1. Al resto de empresas se les asigna un valor 0. Con este criterio resulta que un 17,7% de las plantas de la muestra tiene implantados equipos de trabajo y el 82,3% restante no los han adoptado.

- *Grupos de mejora*: a través de los grupos de mejora las empresas intentan conseguir la colaboración voluntaria de los trabajadores para mejorar el entorno de trabajo, proporcionando sugerencias y recomendaciones de cambio de mayor o menor entidad. Tienen un carácter transitorio. Son estructuras menos permanentes que los equipos, que impulsan el avance y la mejora de parcelas concretas de los procesos y actividades la organización. Las empresas de la muestra informan sobre los grupos de mejora que tienen en funcionamiento a través de dos preguntas: una en la que responden si los tienen o no y otra, para las que responden que sí, en la que indican cuántos trabajadores participan en ellos. En total, el 42% de las plantas tienen grupos de mejoras y, entre las que los tienen, el 28,5% de los trabajadores formarían parte de alguno de ellos. Las empresas se puntúan con un 1 si afirman tener grupos de mejora con al menos un 15% de la plantilla participando en ellos, y con 0 en caso contrario. Con este criterio el 23,2% de las plantas tienen una puntuación de 1.
- *Fundación Europea para la Gestión de la Calidad* (European Foundation for Quality Management, EFQM): la cuarta herramienta de gestión que se utiliza para clasificar a las empresas del estudio es la implantación o no del sistema de gestión de la calidad total conocido como EFQM. Se trata de un modelo de calidad no normativo, basado en la autoevaluación. En él se integran técnicas de gestión,

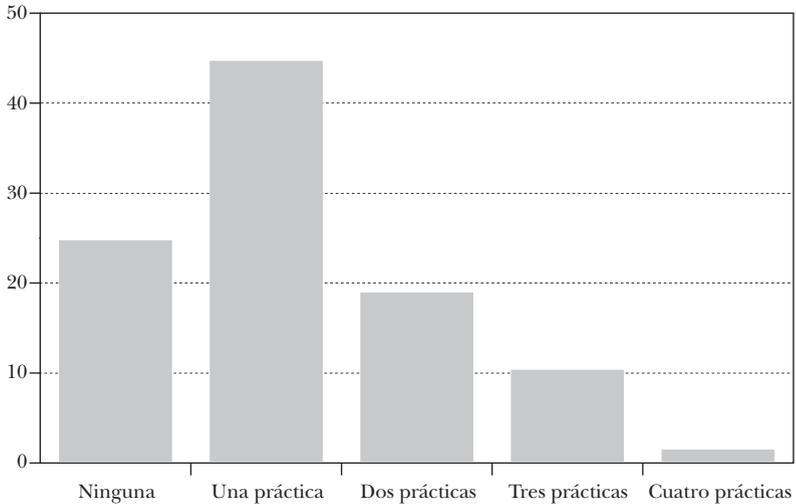
normas industriales específicas, normas ISO, etc., y grava en torno a la excelencia en la satisfacción del cliente. Para su puesta en marcha es precisa la participación de todos aquellos que toman decisiones en la empresa: desde accionistas y directivos hasta mandos intermedios o responsables de pequeñas secciones. A través de la autoevaluación de las áreas de cada uno de los responsables se obtiene un diagnóstico de la empresa y se posibilitan las acciones de mejora. El 24% de las plantas de nuestra muestra han tenido algún proceso de evaluación interno o externo en virtud del modelo EFQM.²

De las cuatro prácticas consideradas la más extendida, con diferencia, es la rotación de tareas. Los grupos de mejora y la evaluación EFQM están implementados en una de cada cuatro empresas. Por último, la menos extendida es la existencia de equipos autónomos de trabajo ya que solo el 17,7% tienen equipos en los que participen al menos el 15% de los trabajadores. El histograma con la distribución de establecimientos según el número de prácticas de gestión que utilizan se muestra en el gráfico 3.1. El 24,7% de los establecimientos no utiliza ninguna de las cuatro prácticas, el 44,7% solo una, el 18,9% dos, el 10,3% tres y el 1,4% las cuatro.

Si el límite para determinar si una empresa aplica una gestión de calidad es que utilice las cuatro prácticas, el resultado sería que muy pocas empresas entran en esta categoría. Con el fin de ampliar la información disponible y relacionar la calidad en la gestión según el criterio establecido con la estrategia, la base de recursos y la gestión de personas de un modo más preciso, las empresas de la muestra se agrupan en tres niveles de calidad de gestión: bajo, medio y alto, atendiendo al número de prácticas que utilizan. Las empresas de *calidad de dirección baja* son aquellas que no tienen implantada ninguna práctica de gestión (24,7% del total); las de *calidad de dirección media*

² En relación con las puntuaciones obtenidas, el 14,8% habían obtenido menos de 300 puntos, el 14,8% entre 300 y 400 puntos, el 29% entre 400 y 500 y el 42,6% más de 500 puntos.

GRÁFICO 3.1: Histograma de establecimientos en función del número de prácticas de gestión avanzadas utilizadas
(porcentaje)



Fuente: Elaboración propia.

tienen implantadas una o dos prácticas de gestión (63,6%), las de *calidad de dirección alta* tienen implantadas tres o las cuatro herramientas (11,7% restante).

3.4. Calidad de la dirección: características y resultados de las empresas

Siguiendo con la clasificación de capacidad de dirección alta, media o baja, vamos a relacionar estas categorías con un conjunto de características empresariales y con indicadores de resultados. De esta forma tratamos de observar algunos hechos estilizados que nos ayuden a reconocer factores o características de las empresas asociados con las prácticas de dirección que tienen las organizaciones. También deseamos investigar su papel a la hora de explicar las diferencias de resultados entre empresas.

3.4.1. Características de las empresas: tamaño, propiedad y orientación estratégica

Si analizamos conjuntamente la *calidad en la dirección* y el *tamaño*, observamos (cuadro 3.1) cómo, en el colectivo de empresas pequeñas, solo el 9% tienen calidad de dirección alta, mientras que en las grandes son el 35,3%. Las diferencias son muy significativas en términos estadísticos ($p < 0,01$). Estos datos concuerdan con los tamaños medios que se observan en los tres tipos de empresas. El tamaño medio de las empresas con baja calidad en la gestión es de 136 operarios, el de las empresas con media calidad es de 168 mientras que las de alta calidad de gestión tienen un tamaño medio de 470 operarios. Todo ello referido a los datos de nuestra muestra que recoge información de empresas de más de 50 trabajadores.

Existe una asociación clara entre calidad de la dirección y tamaño empresarial. Una interpretación plausible nos sugiere que las buenas prácticas de dirección favorecen que la empresa crezca porque gana cuota de mercado y, por tanto, aumenta su tamaño. Además este efecto se refuerza por el hecho de que un mayor crecimiento se derive del reconocimiento de nuevas oportunidades (estrategia) que la empresa bien dirigida percibe y los rivales no son capaces de anticipar. Las empresas bien gestionadas aprovechan mejor las oportunidades que existen en el mercado que las que tienen una gestión más limitada, crecen y aumentan su tamaño.

CUADRO 3.1: **Calidad en la dirección y tamaño**
(porcentaje)

	Pequeña (50-199)	Mediana (200-499)	Grande (500 o más)
Baja	25,9	24,5	5,9
Media	65,2	56,6	58,8
Alta	9,0	18,9	35,3
Total	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Otro factor que parece estar altamente correlacionado con la calidad en la dirección es el de la propiedad. El cuadro 3.2 muestra que las empresas multinacionales se caracterizan por estar mejor gestionadas que las que no lo son.

CUADRO 3.2: Calidad en la dirección y propiedad
(porcentaje)

	Multinacional	Doméstica
Baja	17,0	28,2
Media	59,4	65,5
Alta	23,6	6,3
Total	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Casi una de cada cuatro multinacionales tiene una calidad alta de dirección (23,6%), mientras que en las domésticas tan solo una de cada 15 (6,3%). En las multinacionales el 17% tienen calidad baja, mientras que en las no multinacionales son el 28,2%. Estas diferencias son estadísticamente muy significativas $p < 0,001$. Se puede interpretar el resultado como que la mejor calidad de la dirección permite reconocer y explotar oportunidades en mercados distintos del nacional; además, la mejor calidad de gestión facilita el crecimiento de las empresas en mercados geográficamente distintos. Otro argumento que reforzaría esa dinámica sería el hecho de que las multinacionales trasladan, dentro del grupo, las experiencias de buenas prácticas de dirección que reconocen que son positivas, mejorando así la gestión individual de las plantas y del conjunto de la organización.

Dentro del colectivo de las multinacionales podemos distinguir aquellas cuyo capital es mayoritariamente español (multinacionales españolas que representan el 10% de la muestra) de las que no lo son (multinacionales extranjeras). El cuadro 3.3 muestra las diferencias:

CUADRO 3.3: Calidad en la dirección y tipo de multinacional
(porcentaje)

	Multinacional española	Multinacional extranjera
Baja	17,9	16,9
Media	71,8	50,8
Alta	10,3	32,3
Total	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse, el porcentaje de empresas con capacidad baja de dirección es similar en ambos tipos de empresas; sin embargo, globalmente las multinacionales españolas presentan una peor calidad de dirección ya que solo el 10,3% de ellas tienen alta capacidad de dirección mientras que en las de capital extranjero el porcentaje se eleva al 32,3%. Las diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Este resultado sugiere que, como otros estudios internacionales han demostrado, las prácticas de dirección son distintas entre países y la calidad también. Así, países como Estados Unidos, Japón y Alemania son los que presentan mejor calidad en la dirección y eso se traslada a sus multinacionales allí donde se ubican.

Un grupo interesante de empresas para estudiar son aquellas que son de propiedad familiar (cuadro 3.4). Respecto a si la empresa es o no familiar, distinguimos entre si la empresa es de propiedad familiar o no (una familia controla más del 50% de las acciones de la empresa). También diferenciamos dentro de las familiares aquellas cuya gestión la realiza uno o más miembros de la familia de las que la dirección se ha derivado a un directivo profesional.

CUADRO 3.4: Calidad en la dirección y propiedad familiar
(porcentaje)

	Familiar (más del 50% de acciones son de una familia)	No familiar
Baja	27,1	20,8
Media	63,8	63,6
Alta	9,0	15,6
Total	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

En las empresas que no son de propiedad familiar se observa una mejor gestión (cuadro 3.5): el 15,6% tienen capacidad alta de gestión frente al 9% de las familiares. Las diferencias no son tan nítidas como en otras comparaciones (significativas a un nivel $p = 0,10$). Por otro lado, si comparamos las empresas familiares atendiendo a cómo se realiza su gestión (más de un miembro de la familia está en el equipo directivo o en el consejo de administración), observamos:

CUADRO 3.5: Calidad en la dirección y gestión familiar
(porcentaje)

	Gestión familiar (más de un miembro en la dirección)	Gestión profesional
Baja	27,7	22,4
Media	63,8	60,7
Alta	8,5	16,8
Total	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

En las gestionadas por miembros de una misma familia tan solo el 8,5% tiene capacidad de gestión alta mientras que en las gestionadas por profesionales ese porcentaje se duplica

(16,8%). Esta información sugiere la importancia de que la responsabilidad de la gestión se sitúe en el colectivo de directivos profesionales aunque no pertenezcan a la familia que inició y desarrolló el proyecto, más que en los miembros de la familia. Estas diferencias son significativas ($p < 0,10$). Este resultado pone de manifiesto la importancia de los conocimientos de dirección, más que la pertenencia a la familia propietaria, como característica esencial para dirigir la compañía.

Respecto a la orientación estratégica (cuadro 3.6) de las empresas también se reconocen diferencias muy significativas en cuanto a propensión exportadora e inversión en formación.

CUADRO 3.6: Orientación estratégica y calidad en la dirección

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Propensión a exportar (% de las ventas en extranjero)	27,8	26,8	39,6
Inversión en formación (horas por trabajador y año)	12	18	20

Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias de medias son significativas en cuanto a la propensión a exportar. Se observa que el competir en mercados internacionales y, por tanto, exportar está relacionado con la mayor capacidad de dirigir la compañía. Una interpretación plausible sería que la limitada capacidad de dirección de muchas empresas españolas dificulta y restringe las opciones para actuar en mercados distintos del doméstico. Exportar requiere de unas capacidades y competencias que, en muchas empresas, sus propietarios y directivos no las tienen todavía. Además, las actuaciones en mercados internacionales ayudan a reconocer buenas prácticas de gestión de competidores avanzados y estimulan su incorporación a las compañías. Estos resultados ponen de manifiesto que el proceso de internacionalización

de las empresas españolas será probablemente más lento del previsto ya que va a depender de la mejora de las prácticas de dirección en las plantas. Por tanto, el lento proceso de internacionalización de las empresas españolas está poniendo de manifiesto la limitada capacidad de gestión de muchas de ellas. Resulta claro que es más complejo actuar en mercados internacionales que en los regionales o el nacional. Hay una mayor complejidad financiera, de asunción de riesgo país, de cambio; se necesitan contratos más sofisticados que recojan nuevas contingencias; en definitiva, para actuar en mercados internacionales, se requieren mayores habilidades y competencias directivas.

No se manifiestan diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la inversión en formación ya que existe una enorme variabilidad de las horas de formación ofrecidas en las tres tipologías de empresas consideradas.

3.4.2. Resultados: eficiencia operativa

En relación con los resultados, medidos en términos de mejora de la productividad o de la eficiencia en los procesos productivos, disponemos en la encuesta de información sobre la evolución de un conjunto de variables operativas de la planta (tiempo improductivo, devoluciones, desechos, etc.); en ella se compara la situación de la empresa en el momento de la entrevista con la que había tres años antes. Es decir, no se trata de obtener un valor concreto para las variables de interés sino reconocer su tendencia en los últimos años.

La información se obtiene a través de seis cuestiones³ referidas a:

- Porcentaje de tiempo improductivo (paradas, falta de piezas, descoordinación).
- Porcentaje de cumplimiento de los plazos de entrega comprometidos.

³ En todas ellas se pueden dar cinco posibles respuestas: «mucho peor», «algo peor», «igual», «algo mejor» y «mucho mejor». Sin embargo, la opción «mucho peor» apenas es señalada y por ello en los cuadros que mostramos a continuación se han unido las respuestas «mucho peor» y «algo peor» en una misma categoría.

- Porcentaje de devoluciones.
- Porcentaje de productos terminados defectuosos.
- Porcentaje de productos defectuosos en fabricación (desechos).
- Tiempo entre la recepción de materiales y la entrega al cliente.

Los cuadros 3.7 a 3.12 muestran la tendencia en las seis dimensiones citadas. En las tres primeras (cuadros 3.7, 3.8 y 3.9) se constata la asociación entre calidad directiva y eficiencia en los procesos productivos.

CUADRO 3.7: Evolución de tiempo improductivo
(porcentaje)

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Peor	5,6	2,7	5,0
Igual	37,5	25,2	12,5
Algo mejor	47,7	59,0	55,0
Mucho mejor	9,1	13,1	27,5
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: Evolución respecto a hace tres años.

Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias son estadísticamente muy significativas ($p < 0,05$). Entre las empresas con alta capacidad de dirección casi el 80% manifiestan haber mejorado en cuanto a tiempo productivo, cumplimiento de plazos o tiempo entre la recepción de materiales y la entrega al cliente. En el colectivo de las empresas con baja capacidad de dirección esos porcentajes se sitúan en torno al 50-60%.

CUADRO 3.8: Evolución de cumplimiento de plazos de entrega
(porcentaje)

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Peor	5,6	4,0	2,4
Igual	34,8	19,4	19,0
Algo mejor	46,1	56,4	40,5
Mucho mejor	13,5	20,2	38,1
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: Evolución respecto a hace tres años.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3.9: Evolución de tiempo entre la recepción de materiales y la entrega al cliente
(porcentaje)

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Peor	0,0	0,9	4,8
Igual	47,7	31,9	21,4
Algo mejor	38,6	52,7	47,6
Mucho mejor	13,6	14,6	26,2
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: Evolución respecto a hace tres años.

Fuente: Elaboración propia.

Algo semejante ocurre con los productos: devoluciones, defectuosos en proceso o defectuosos terminados (cuadros 3.10, 3.11 y 3.12). En el colectivo de empresas con limitada capacidad de gestión, la mitad han mejorado en cualquiera de los tres aspectos, pero la otra mitad no lo han hecho o han empeorado. En las de alta capacidad de dirección las que mejoran se sitúan en torno al 70%.

CUADRO 3.10: Evolución de devoluciones
(porcentaje)

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Peor	3,5	5,0	5,0
Igual	40,2	25,0	27,5
Algo mejor	40,2	58,6	45,0
Mucho mejor	16,1	11,4	22,5
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: Evolución respecto a hace tres años.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 3.11: Evolución de productos terminados defectuosos
(porcentaje)

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Peor	5,7	3,6	2,4
Igual	37,9	28,4	24,4
Algo mejor	40,2	57,2	46,3
Mucho mejor	16,1	14,4	26,8
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: Evolución respecto a hace tres años.

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, estas medidas que globalmente podemos interpretar como indicadores de la eficiencia operativa ponen de manifiesto la existencia de una relación entre calidad de la dirección y resultados operativos de la empresa. Podemos considerarlos como indicadores de las mejoras de productividad que se están produciendo en las empresas. La asociación observada entre calidad de la dirección y mejora de resultados

apoya, una vez más, nuestra conjetura acerca de la relevancia que tienen las buenas prácticas directivas en la productividad de las empresas.

CUADRO 3.12: Evolución de desechos (defectuosos en fábrica)
(porcentaje)

	Calidad en la dirección		
	Baja	Media	Alta
Peor	8,2	5,0	9,5
Igual	47,1	31,5	23,8
Algo mejor	25,9	51,4	42,9
Mucho mejor	18,8	12,2	23,8
Total	100,0	100,0	100,0

Nota: Evolución respecto a hace tres años.

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Resumen y conclusiones

Estudiar las causas e implicaciones de las diferencias de productividad en las empresas españolas y entre los distintos sectores y actividades es un tema muy relevante para diagnosticar los problemas de competitividad a los que se enfrenta la economía española.

En este trabajo hemos puesto de manifiesto cierta evidencia que nos permite explorar el argumento de que las diferencias de tamaños, productividades y resultados empresariales se deben, en parte, a diferencias en la capacidad de dirección de las empresas. Sin desconsiderar el criterio de muchos economistas que señalan al entorno institucional y a las restricciones con las que operan los mercados como determinantes del proceso de asignación de recursos en la empresa y, por tanto, de sus resultados, aquí ofrecemos una visión que completa y enriquece el enfoque anterior, al reconocer que la calidad de las prácticas de dirección representan una dimensión clave para explicar los

distintos resultados que las empresas consiguen cuando compiten con otras en los mercados.

La heterogeneidad empresarial que se observa encuentra eco en las diferencias en la capacidad de dirección de las organizaciones que se expresa mediante la utilización diferenciada de un conjunto de herramientas de gestión directiva.

Hemos encontrado que existe una asociación entre calidad de la dirección y tamaño empresarial, una mejor gestión en las empresas multinacionales. Entre las empresas nacionales están mejor gestionadas las exportadoras. En el colectivo de empresas familiares, las gestionadas por la propia familia están peor dirigidas que las que recurren a directivos profesionales. Además, se presentan evidencias de que la mejora en la calidad directiva se asocia a mejoras en la productividad de las empresas.

Es cierto que resulta difícil identificar y medir las prácticas de dirección, pero la tarea no es imposible. Nuestro trabajo explora un camino que entendemos resulta fructífero para avanzar en la comprensión de los problemas asociados a la baja productividad de muchas empresas españolas.

En este trabajo hemos planteado un argumento sobre la productividad que, considerando la heterogeneidad de resultados observados entre las empresas españolas, discute sus causas.

Resulta difícil establecer consideraciones de política para mejorar la capacidad de dirección; en esta clave, la profesionalización de la dirección de las empresas asignando a los puestos de gestión a personas con mejores capacidades y habilidades directivas favorecerá un mayor tamaño de las empresas y una mejora de la productividad media de la economía.

Bibliografía

- ACEMOGLU, Daron, Simon JOHNSON, y James ROBINSON. «Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth». Documento de Trabajo NBER n.º 10481, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2004.
- AOKI, Masahiko. *Information Incentives and Bargaining in the Japanese Economy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

- AOKI, Masahiko. «The Firm as a System of Attributes». En M. Aoki y R. Dore, eds. *The Japanese Firm: The Sources of Competitive Strength*. Nueva York: Oxford University Press (1994): 11-40.
- BLAIR, Margaret M., y Thomas KOCHAN, eds. *The New Relationship: Human Capital in the American Corporation*. Washington, DC: Brookings Institution Press, 2000.
- BLOOM, Nicholas, Raffaella SADUN, Christos GENAKOS, y John VAN REENEN. «Management practices across firms and countries». *The Academy of Management Perspectives* 26 (2012): 12-33.
- BLOOM, Nicholas, Raffaella SADUN, y John VAN REENEN. «The organization of firms across countries». Documento de Trabajo NBER n.º 15129, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2009. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w15129>.
- BLOOM, Nicholas, Raffaella SADUN, y John VAN REENEN. «Americans do IT better: US multinationals and the productivity miracle». *American Economic Review* 102 (2012): 167-201.
- BLOOM, Nicholas, y John VAN REENEN. «Why do management practices differ across firms and countries?». *Journal of Economic Perspectives* 24, n.º 1 (2010): 203-224.
- CHANDLER, Alfred D. *Strategy and Structure*. Cambridge, MA: MIT Press, 1962.
- COASE, Ronald. «The nature of the firm». *Economica* 4 (1937): 386-405.
- FEDEA (Fundación de Estudios de Economía Aplicada, Colectivo Jorge Juan). *Nada es gratis*. Barcelona: Ed. Destino, 2011.
- FERNÁNDEZ DE GUEVARA, Juan. *La productividad sectorial en España: una perspectiva micro*. Informes Economía y Sociedad. Bilbao: Fundación BBVA, 2011.
- GARCÍA OLAVERRI, Carmen, y Emilio HUERTA. «Why do some companies adopt advanced management systems? The Spanish case». *Management Research* 10, n.º 2 (2012): 99-124.
- GARCÍA OLAVERRI, Carmen, Emilio HUERTA, y Martín LARRAZA. «Human and organizational capital: typologies and determinants in the Spanish firms». *The International Journal of Human Resource Management* 17, n.º 2 (2006): 316-339.
- GARICANO, Luis, Claire LELARGE, y John VAN REENEN. «Firm size distortions and the productivity distribution: Evidence from France». CEP Discussion Paper n.º dp1128, Londres: Centre for Economic Performance, London School of Economics, febrero 2012.
- GITTLEMAN, Maury, Michael HERRIGAN, y Mary JOYCE. «Flexible workplace practices: Evidence from a nationally representative survey». *Industrial and Labor Relations Review* 52, n.º 1 (octubre de 1998): 99-115.
- HUERTA, Emilio, ed., Javier MERINO, José Alberto BAYO y Carmen GARCÍA OLAVERRI. *Los desafíos de la competitividad: La innovación organizativa y tecnológica en la empresa española*. Bilbao: Fundación BBVA, 2003.
- HUERTA, Emilio, y Vicente SALAS. «La calidad del recurso empresarial en España: Indicios e implicaciones para la competitividad». *Papeles de Economía Española* 132 (2012): 19-36.
- HUSELID, Mark A. «The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporate Financial Performance». *Academy of Management Journal* 38 (1995): 635-672.
- . «High Performance Work Systems and Firm Performance: A Synthesis of Research and Managerial Implications». *Research in Personnel and Human Resources Management* 16 (1998): 53-112.

- HUSELID, Mark A., y Brian E. BECKER. «Methodological Issues in Cross-Sectional and Panel Estimates of the HR-Firm Performance Link». *Industrial Relations* 35 (1996): 400-422.
- LARRAZA, Martín, Ainhoa URTASUN, y Carmen GARCÍA OLAVERRI. «High performance work systems and firm's operational performance: The moderating role of technology». *The International Journal of Human Resource Management* 17, n.º 1 (2006): 70-85.
- LAWLER, Edward E. *High Involvement Management*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1986.
- LAWLER, Edward E., Susan A. MOHRMAN, y Gerald E. LEDFORD. *Employee Involvement and Total Quality Management: Practices and Results in Fortune 1000 Companies*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1992.
- MACDUFFIE, John Paul. «Beyond mass production: flexible production systems and manufacturing performance in the world auto industry». Tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology, 1991.
- . «Human resource bundles and manufacturing performance: organizational logic and flexible production systems in the world auto industry». *Industrial and Labor Relations Review* 48 (1995): 197-221.
- OLLO, Andrea, Alberto BAYO, y Martín LARRAZA. «The relationship between new work practices and employee effort». *The Journal of Industrial Relations* 52 (2010): 219-236.
- OSTERMAN, Paul. «Internal labor markets in a changing environment: models and evidence». En D. Lewin, O. S. Mitchell y P. D. Sherer, eds. *Research Frontiers in Industrial Relations and Human Resources*. Wisconsin: Industrial Relations Research Association (1992): 273-308.
- . «How common is workplace transformation and who adopts it?». *Industrial and Labor Relations Review* 47 (1994): 173-188.
- . «Work reorganization in an era of restructuring: trends in diffusion and effects on employee welfare». *Industrial and Labor Relations Review* 53 (2000): 179-196.
- PIL, Frits K., y John Paul MACDUFFIE. «The Adoption of High-Involvement Work Practices». *Industrial Relations* 35 (1996): 423-455.
- ROBERTS, John. *La Empresa Moderna*. Barcelona: Antoni Bosch editor, 2004.
- SALAS, Vicente. *Economía de la Empresa: Decisiones y Organización*. Barcelona: Ariel, 1987.
- SEBASTIÁN, Carlos, y Gregorio R. SERRANO. «El entorno de la actividad empresarial en España: un análisis comparado con la OCDE». *Papeles de Economía Española* 132 (2012): 2-17.
- WILLIAMSON, Oliver. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. Nueva York: Free Press, 1975.
- WOMACK, James P., y Daniel T. JONES. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*. Nueva York: Simon and Schuster, 1996.
- WOMACK, James P., Daniel T. JONES, y Daniel ROOS. *The Machine that Changed the World*. Nueva York: Rawson Associates, 1990.

SEGUNDA PARTE

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

4. Competencia e innovación: evidencia para las empresas manufactureras españolas

Pilar Beneito López

Universidad de Valencia y ERI-CES

Paz Coscollá Girona

Universidad de Valencia

María Engracia Rochina Barrachina

Universidad de Valencia y ERI-CES

Amparo Sanchis Llopis

Universidad de Valencia y ERI-CES

4.1. Introducción

La literatura económica ha prestado gran atención al análisis del efecto de la competencia en el mercado sobre la innovación. Sin embargo, el estudio de esta relación continúa siendo relevante ya que los modelos teóricos muestran cierta ambigüedad en sus predicciones y los trabajos empíricos conducen a resultados a menudo contradictorios, es decir, se obtiene que el grado de competencia en el mercado puede afectar positiva o negativamente a los incentivos a realizar actividades innovadoras por parte de las empresas.

En la literatura teórica sobre competencia e innovación destaca el trabajo pionero de Schumpeter (1943), uno de los primeros autores en relacionar la actividad innovadora con la estructura de mercado. El argumento económico de la teoría schumpeteriana es que, cuanto mayor es el poder de monopolio, mayor es el incentivo de las empresas a innovar porque, bajo tal estructura de mercado, las empresas pueden apropiarse con más facilidad de los rendimientos de su inversión en innovación. Desde entonces, muchos trabajos han apoyado la tesis de que la competencia influye negativamente sobre la actividad innovadora.¹

¹ Pueden mencionarse, entre otros, los modelos de organización industrial de Salop (1977) y Dixit y Stiglitz (1977) de diferenciación de producto

En contraposición con la tesis schumpeteriana, hay autores que defienden la existencia de una relación positiva entre competencia y actividad innovadora: una elevada competencia en el mercado puede aumentar el beneficio marginal que se deriva de la innovación y animar a las empresas a realizar inversiones de I+D. Este es el llamado *efecto eludir competencia*. Esta línea argumental fue postulada por Arrow (1962) en un contexto de protección perfecta de los derechos de propiedad de los innovadores. Posteriormente, Porter (1990) argumentó que el monopolio desincentiva la innovación ya que las empresas no necesitan innovar para permanecer en el mercado.

Los primeros trabajos empíricos, inspirados en el enfoque schumpeteriano, consistieron en estimaciones lineales de corte transversal y obtuvieron una relación negativa entre competencia e innovación, confirmando los postulados teóricos de entonces. La excepción a estos trabajos fue Scherer (1967), quien, también en un análisis de corte transversal para una muestra de empresas, obtuvo evidencia de una relación no lineal en forma de U-invertida entre competencia e innovación. Sin embargo, trabajos empíricos posteriores, centrados en la estimación de especificaciones lineales, han obtenido, en general, una relación positiva entre competencia e innovación. Algunos ejemplos en esta línea son los trabajos de Geroski (1995), Nickell (1996) y Blundell, Griffith y Van Reenen (1999). Más recientemente, Aghion *et al.* (2005) presentan un modelo teórico que explica la posible relación en forma de U-invertida entre competencia e innovación, en consonancia con los resultados de Scherer (1967), y aportan evidencia empírica para el caso de las industrias del Reino Unido utilizando el índice de Lerner (el margen precio-coste, *MPC* de aquí en adelante) como principal indicador del grado de competencia en el mercado. Otros trabajos empíricos recientes han encontrado evidencia de la existencia

y competencia monopolística, donde se predice que una mayor competencia en el mercado desincentiva la innovación porque reduce los beneficios tras la entrada. Asimismo, Gilbert y Newbery (1982), en un modelo de carrera de patentes, encuentran que, a menor competencia, las empresas tienen más incentivos a invertir en I+D porque, en caso de perder la carrera, todavía podrían disfrutar de los beneficios del duopolio.

de esta relación en forma de U-invertida en otros países (v., por ejemplo, Tingvall y Poldahl 2006, para Suecia, o Kilponen y Santavirta 2007, para Finlandia). Sin embargo, a diferencia de Aghion *et al.* (2005), el modelo de Tishler y Milstein (2009) predice una relación convexa (forma de U) entre competencia e innovación en mercados de oligopolio.

Las medidas tradicionalmente utilizadas en el análisis empírico para aproximar el grado de competencia han sido medidas de concentración de mercado, tales como las ratios de concentración o el índice Hirschman-Herfindahl, las cuotas de mercado de las empresas, o bien el *MPC* (v. Blundell, Griffith y Van Reenen 1995, 1999; Nickell 1996; Aghion *et al.* 2005). Estas medidas han sido ampliamente aceptadas en la práctica, a pesar de las deficiencias que presentan como indicadores del grado de presión competitiva al que se enfrentan las empresas en el mercado. Desde el punto de vista teórico algunas de estas deficiencias fueron ya señaladas por autores como Tirole (1988). Por su parte, Dasgupta y Stiglitz (1980) muestran que un nivel alto de concentración no siempre puede interpretarse como evidencia de una falta efectiva de competencia en el mercado. Estas deficiencias o limitaciones de las medidas tradicionales de competencia pueden ser una de las explicaciones de los resultados contradictorios que se obtienen en la literatura empírica que analiza la relación entre competencia e innovación.²

Contribuciones recientes en esta línea de la literatura han planteado la necesidad de reconsiderar la utilización de los indicadores tradicionales de competencia en los trabajos empíricos (v. Boone 2000; Boone, Van Ours y Van der Wiel 2007; Boone 2008; Vives 2008). Estos autores, entre otros, argumentan que una disminución en la concentración de mercado o en el *MPC* puede interpretarse erróneamente como un aumento en la

² Por ejemplo, los trabajos de Scott (1984, 1993) muestran que, una vez controlados los efectos de la industria, de la empresa y las oportunidades tecnológicas, la influencia del grado de concentración de mercado sobre la innovación no es estadísticamente significativa. Este resultado se confirma en el trabajo de Levin, Cohen y Mowery (1985).

competencia. Boone (2000) afirma, que en el caso de industrias con empresas asimétricas en costes, el problema de utilizar medidas de concentración como indicadores de la competencia es que, en algunas circunstancias, la concentración puede aumentar como consecuencia de que las empresas más ineficientes salen del mercado cuando se intensifica la presión competitiva (efecto conocido como el *efecto selección*; v. Boone 2000; Boone, Van Ours y Van der Wiel 2007). Además, un aumento de la competencia puede aumentar la cuota de mercado de las empresas más eficientes a costa de las más ineficientes, lo cual implicaría un aumento en el índice de Hirshman-Herfindahl (*efecto relocalización*, v. Boone 2000; Boone, Van Ours y Van der Wiel 2007). Si se toma el *MPC* como indicador de competencia, puede suceder que un aumento de la competencia debido a una conducta más agresiva por parte de las empresas conduzca a una mayor cuota de mercado de las empresas más eficientes y ello produzca un aumento del *MPC* a nivel de la industria. En este caso, un aumento del *MPC* no debería interpretarse como indicador de menor competencia (Boone, Van Ours y Van der Wiel 2007).

Una alternativa a la hora de medir empíricamente la competencia en un mercado podría consistir en una aproximación a lo que los modelos teóricos denominan parámetros o *fundamentos* de la presión competitiva, cuya relación con el grado de competencia es inequívoca. Los parámetros que representan el grado de sustituibilidad del producto, el tamaño de mercado, o la facilidad de entrada en un mercado son ejemplos de estos fundamentos: la competencia se intensifica cuando los bienes tienen un mayor grado de sustituibilidad, cuando el tamaño de mercado aumenta y cuando los costes de entrar a un mercado se reducen. Por tanto, una de las ventajas de plantear el análisis utilizando medidas de estos fundamentos de la presión competitiva es que su relación con un mayor o menor grado de competencia está inequívocamente establecida por la teoría económica. Así, si se consiguen medidas que capten de forma adecuada estos fundamentos, se podrá aproximar correctamente la competencia en el mercado de producto a la que se enfrentan las empresas.

Quizá una de las razones por las que ha sido práctica habitual en la literatura empírica utilizar medidas de concentración y/o

de *MPC* como medidas de competencia es que, en la mayoría de los casos, los datos disponibles para el análisis empírico no proporcionan variables que puedan aproximar adecuadamente los fundamentos de la competencia. El objetivo de este trabajo es contribuir en esta dirección a la evidencia empírica sobre la relación entre competencia e incentivos a innovar a nivel de empresa. Para ello utilizamos una muestra de datos procedente de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (en adelante ESEE) de la Fundación SEPI para el período 1990-2006: esta muestra es representativa de las empresas manufactureras españolas y contiene información detallada no solo de las actividades innovadoras que llevan a cabo las empresas sino también de las características productivas de las empresas y de los mercados en los que operan, lo que nos va a permitir construir indicadores de los fundamentos de la presión competitiva.

El trabajo de Vives (2008), que aborda desde un punto de vista teórico la relación entre competencia e incentivos a innovar, es de gran interés para el objetivo de nuestro análisis principalmente por dos razones. La primera razón es que proporciona un marco teórico general con resultados robustos sobre los efectos de varios indicadores de la presión competitiva sobre la innovación, reconciliando la teoría con los resultados empíricos. Según este autor, en un contexto de libre entrada, un aumento de la presión competitiva puede deberse a un aumento en el grado de sustituibilidad del producto, en el tamaño de mercado o en la facilidad para la entrada de empresas (una disminución de los costes de entrada). La segunda razón son sus implicaciones para el trabajo empírico. Tal y como el autor señala, el análisis empírico debería tener en cuenta si la innovación es de proceso o de producto, dado que los incentivos de estos dos tipos de innovaciones son distintos, si la entrada está restringida o no, e incluir tantos determinantes exógenos como sea posible, así como variables de control de la oportunidad tecnológica (Vives 2008: 445).

Nuestro análisis sigue las recomendaciones empíricas de Vives (2008), si bien nuestro objetivo no es contrastar de forma completa todo el conjunto de predicciones teóricas aportadas en dicho trabajo. En particular, nuestro análisis empírico se

basa principalmente en los parámetros o fundamentos de la presión de la competencia a partir de la justificación teórica de Vives (2008) en un contexto de libre entrada. Como primer paso, construimos indicadores de dichos fundamentos, así como una medida del *MPC*, y realizamos regresiones lineales del *MPC* sobre nuestro conjunto de factores determinantes de la presión competitiva con el fin de investigar, en línea con la discusión anterior, en qué medida el *MPC* es una medida válida de la competencia para el trabajo empírico. Posteriormente, estimamos un *modelo probit multivariante* que permite distinguir entre los diferentes factores que afectan a las decisiones de las empresas para realizar innovaciones de producto, por un lado, y para realizar innovaciones de proceso, por otro, basándonos en la idea de que la presión competitiva afecta a estas dos decisiones de una manera diferente. Nuestras estimaciones incluyen un amplio número de medidas e indicadores que tratan de reflejar el grado de sustituibilidad del producto, el tamaño del mercado, los costes de entrada y la oportunidad tecnológica.

Además de las predicciones de Vives (las cuales se detallan en el epígrafe 4.2), prestamos también atención a las predicciones de una serie de trabajos teóricos en los que se destaca la importancia de tener en cuenta las asimetrías en el nivel de eficiencia de las empresas cuando se estudia la relación entre competencia e innovación (v. p. ej. Boone 2000; Aghion y Schankerman 2004). Para ello estimamos nuestro modelo multivariante considerando que nuestros indicadores de presión competitiva ejercen un efecto diferente sobre las innovaciones de producto o de proceso en función de cuán lejos esté el nivel de eficiencia de una empresa respecto del nivel de eficiencia de la empresa más eficiente dentro de su industria.

Hasta donde conocemos, existe una escasa literatura empírica que haya abordado el análisis de la relación entre competencia e innovación utilizando indicadores de la presión competitiva basados en los fundamentos de la competencia.³

³ Para el caso español, Artés (2009) ha utilizado los datos de la ESEE para estimar la relación entre competencia e innovación. Sin embargo, Artés

Una excepción es el trabajo de Tang (2006), quien, utilizando una base de datos de corte transversal de empresas canadienses para el año 1999, sostiene que las percepciones que tienen las empresas sobre su entorno competitivo son importantes determinantes de la innovación y que constituyen una medida satisfactoria, frente a las medidas tradicionales, de la competencia efectiva a la que se enfrenta la empresa. Sin embargo, el trabajo de Tang no se vincula a un modelo o predicción teórica particular, y utiliza un conjunto de variables relativamente limitado.

Los resultados que se obtienen en este trabajo son consistentes con las predicciones de Vives (2008) para el caso de libre entrada. Obtenemos que el grado de sustituibilidad del producto, los costes de entrada y el tamaño de mercado afectan significativamente, aunque de forma distinta, a la probabilidad de introducir innovaciones de producto y de proceso. Es decir, los incentivos a innovar de producto y a innovar de proceso responden de manera distinta a cambios en la presión competitiva. Además, obtenemos que el nivel de eficiencia relativa de las empresas afecta a la relación entre presión competitiva e innovaciones de producto y de proceso, tal como han sugerido autores como Boone (2000).

Nuestros resultados tienen interés fundamentalmente en al menos dos frentes. En primer lugar, indican que el uso de las medidas tradicionales de poder de mercado, tales como el *MPC*, pueden inducir a error al tratar de inferir el efecto de la presión competitiva sobre los incentivos a la innovación y, en particular, que una mirada cuidadosa a los fundamentos de la presión competitiva puede ayudar a entender el porqué de los resultados poco concluyentes de la literatura sobre competencia e innovación. En segundo lugar, en nuestro trabajo se evidencia que el efecto de los factores determinantes de la presión

(2009) utiliza medidas tradicionales de competencia para analizar tanto la decisión de llevar a cabo I+D o no, como la elección de cuánto invertir en I+D. Este autor señala que la concentración del mercado y otras medidas de poder de monopolio tienen un efecto significativo sobre la decisión de hacer o no I+D, pero sus resultados no son concluyentes respecto a la cantidad de inversión en I+D.

competitiva es diferente según se trate de una innovación de producto o de proceso y que, además, el efecto también difiere según el nivel de eficiencia relativo de las empresas dentro de la industria a la que pertenecen. Por lo tanto, nuestros resultados ponen de manifiesto la importancia de tener en cuenta en el análisis los distintos orígenes de los cambios en la presión competitiva.

A partir del análisis realizado, podemos inferir asimismo algunas implicaciones para la política de competencia y para la estrategia empresarial. Los responsables políticos han de considerar el diferente efecto potencial de las políticas incentivadoras de la competencia (como medidas de desregulación o de liberalización del comercio) no solo sobre los incentivos a la innovación, según sea de producto o de proceso, sino también en función del grado relativo de eficiencia de las empresas. Desde el punto de vista de la estrategia empresarial, los gerentes de las empresas pueden estar interesados en conocer que los cambios en la presión competitiva van a influir sobre los incentivos a innovar de forma diferente según la posición relativa de la empresa en la distribución de eficiencia a nivel industrial, resultado que podría incluso ser utilizado para mejorar su posicionamiento en esta distribución.

El resto del trabajo se organiza como sigue. El epígrafe 4.2 presenta una visión general del marco teórico de nuestro trabajo empírico. El epígrafe 4.3 describe los datos, las variables utilizadas y el modelo econométrico que hemos utilizado. El epígrafe 4.4 presenta los principales resultados y, por último, el epígrafe 4.5 recoge las principales conclusiones.

4.2. Marco teórico

Tal como se ha indicado, el trabajo de Vives (2008) proporciona un marco teórico general para nuestro análisis empírico sobre la relación entre competencia e innovación, si bien no constituye nuestro único punto de referencia. A diferencia de otros trabajos teóricos en este campo que se basan en formas funcionales específicas a la hora de modelizar la estructura de

mercado y el modo de competencia, Vives (2008) proporciona predicciones generales sobre los efectos de la competencia en los incentivos a innovar que son consistentes con diferentes estructuras de mercado y formas de competencia. Además, su trabajo trata de conciliar algunos resultados de la literatura teórica con la evidencia empírica, no solo a nivel de industria sino también a nivel de empresa. Sin embargo, no aporta evidencia empírica de sus predicciones, siendo este el propósito principal de nuestro trabajo.

Como afirma Vives (2008), cabe esperar que una mayor presión competitiva tenga un efecto diferente sobre las innovaciones de proceso y de producto. Mientras que las innovaciones de producto tienen por objeto estimular la demanda y, por tanto, las ventas de la empresa, las innovaciones de proceso son principalmente actividades destinadas a reducir los costes de producción. Por tanto, los factores impulsores de estos dos tipos de innovaciones es probable que difieran. Por ejemplo, dado que los beneficios de la reducción de los costes unitarios aumentan con la producción de la empresa, cualquier cambio en la presión competitiva que incremente el nivel de producción de la empresa inducirá a la empresa a realizar gastos que disminuyan costes, esto es, a introducir innovaciones de proceso. Por otro lado, cambios en la presión competitiva que reduzcan la diferencia entre los beneficios esperados de un nuevo producto y el coste fijo de su introducción en el mercado, afectarán negativamente a los incentivos a innovar de producto.

Cuando la estructura de mercado se considera endógena (caso de libre entrada), Vives (2008) señala los siguientes cambios en los parámetros teóricos como indicadores de una mayor presión competitiva: un aumento en el grado de sustituibilidad del producto, un aumento en el tamaño del mercado y una mayor facilidad de entrada para una nueva empresa o una nueva variedad de producto en el mercado. En este caso, las tres principales predicciones teóricas de Vives (2008) sobre los parámetros determinantes de la presión competitiva y sus efectos sobre las innovaciones de producto y de proceso son las siguientes:

Predicción 1: un aumento del grado de sustituibilidad del producto conlleva un aumento de la presión competitiva. Aumentan los incentivos de las empresas a realizar gastos que reduzcan costes, esto es, a introducir innovaciones de proceso. Se reducen los incentivos de las empresas a realizar innovaciones de producto.

Cuando los consumidores perciben los productos de las empresas como sustitutos próximos, las empresas tienen poco poder de mercado ya que los consumidores comprarán el producto a la empresa con menor precio. Por tanto, un aumento del grado de sustituibilidad del producto aumentará la elasticidad precio de la demanda, lo que implica que, si la empresa invierte en una reducción de costes (innovación de proceso), podrá reducir su precio y con ello aumentar considerablemente sus ventas. Por consiguiente, un mayor grado de sustituibilidad del producto genera incentivos para la innovación de proceso. Por otro lado, cuando las empresas diferencian sus productos, la preferencia de los consumidores hacia un producto en particular, o su lealtad hacia una marca determinada, permite que las empresas aumenten sus precios sin perder clientes. Así, una menor sustituibilidad del producto se interpreta como menor presión competitiva que aumenta los beneficios potenciales de una innovación de producto (argumento schumpeteriano también mencionado en Boone 2000).

En nuestra especificación empírica, consideramos que los gastos en publicidad (*ratio publicidad sobre ventas*) y las actividades promocionales de las empresas (*promoción del producto, de la marca, promoción de la imagen de la empresa, contratos de venta, etc.*) permiten a las empresas diferenciar sus productos y, por tanto, reducir el grado de sustituibilidad de su producto, disminuyendo así la intensidad de la competencia (Syverson 2004).

Predicción 2: un aumento en el tamaño de mercado supone un aumento de la presión competitiva. Aumentan los incentivos de las empresas a realizar gastos que reduzcan costes, esto es, a introducir innovaciones de

proceso. Tiene un efecto ambiguo sobre las innovaciones de producto.

Según los modelos de competencia imperfecta, un aumento en el tamaño de mercado aumenta el número de empresas de equilibrio y, por lo tanto, aumenta la presión competitiva. Sin embargo, el aumento del número de empresas es proporcionalmente menor que el aumento en el tamaño del mercado (v. p. ej. Sutton 1991). Por tanto, un aumento en el tamaño de mercado incrementa el nivel de producción de cada empresa y los incentivos a reducir costes (innovaciones de proceso). Sin embargo, un aumento en el tamaño de mercado tiene dos efectos contrapuestos sobre los incentivos a innovar de producto. Por un lado, un mercado más grande mejora la rentabilidad esperada de una innovación de producto (*crea oportunidades económicas*). Por otro lado, en el caso en que el esfuerzo de las empresas para reducir costes aumente de forma considerable, induciendo un alto grado de rivalidad entre las empresas, un mercado más grande puede tener un impacto negativo sobre los incentivos a innovar de producto si las rentas esperadas de la introducción de un nuevo producto disminuyen.

En nuestra especificación empírica, utilizamos tres variables para aproximar el tamaño de mercado. La primera variable indica el tamaño geográfico y el alcance del principal mercado en el que opera la empresa (si es nacional e internacional o solo internacional, en comparación con un mercado local, regional o solo nacional). La segunda medida es la intensidad exportadora de la empresa y la tercera es una variable dicotómica que indica si la empresa afirma que se enfrenta a un mercado en expansión.

Predicción 3: una reducción en los costes de entrada de una nueva empresa y/o una nueva variedad de producto en el mercado implica un aumento de la presión competitiva. Disminuyen los incentivos a reducir costes, esto es, a introducir innovaciones de proceso. Aumenta la probabilidad de innovación de producto.

Un aumento en la facilidad de entrada de nuevas empresas o nuevas variedades en el mercado (una reducción en los costes de entrada) significa una mayor presión competitiva, ya que la competencia se vuelve más intensa a medida que más empresas o más variedades compiten en el mercado. La reducción de los costes de entrada aumenta el número de empresas en una industria, lo cual implica una menor producción por empresa y, por tanto, menores incentivos para llevar a cabo esfuerzos de reducción de costes, es decir, para introducir innovaciones de proceso. Sin embargo, la disminución de los costes fijos para introducir un nuevo producto aumenta el beneficio esperado asociado a esta introducción, con lo que los incentivos a la innovación de producto aumentan.

En nuestra especificación empírica se consideran dos medidas de los costes o barreras de entrada. Por un lado, construimos una medida de los *costes de establecimiento* siguiendo a Sutton (1991), la cual está estrechamente relacionada con los costes de establecimiento de una nueva empresa en una industria. Por otro lado, también introducimos una variable que representa la velocidad de *obsolescencia* de los productos de una industria como indicador de los *costes de introducción de un nuevo producto*. De hecho, autores como Wörter *et al.* (2010) establecen una relación positiva entre una obsolescencia lenta de un producto y los costes fijos de la introducción de un producto nuevo. La idea que justifica este argumento es que la disponibilidad de las empresas a asumir un elevado coste fijo es solo compatible con mercados donde los productos sobreviven durante un período considerable de tiempo. Además, si la obsolescencia de los productos es rápida, ello afectaría negativamente a las innovaciones de proceso, ya que el hecho de que el producto se quede obsoleto rápidamente desalienta realizar cambios en su proceso de producción debido a que es probable que el producto se modifique en un futuro próximo (Tang 2006).

En la estimación consideramos además otras variables que se han sugerido en la literatura y que consideramos claramente relacionadas con la presión competitiva a la que se enfrentan las empresas. Estas variables son *el grado de utilización de la capacidad productiva por parte de los competidores* de una empresa y

la amenaza de *llegada al mercado de productos equivalentes o muy similares*. Una mayor utilización de la capacidad productiva de los competidores de una empresa se traduce en menores posibilidades de que puedan reaccionar variando su producción como respuesta a las acciones que emprenda dicha empresa y, en consecuencia, representa una menor presión competitiva para la empresa.

Por su parte, la llegada de productos equivalentes al mercado, ya sean nacionales o importados, aumenta asimismo la presión competitiva. Tang (2006) utiliza la llegada continua de productos competidores como una medida de la competencia en el mercado que supone una amenaza constante y promueve la innovación de producto. Según Boone, Van Ours y Van der Wiel (2007), los productos equivalentes importados implican un régimen competitivo más duro para las empresas nacionales. También en esta línea, Vives (2008) se refiere a la penetración de las importaciones como un determinante exógeno de la competencia y de la estructura del mercado, y Nickell (1996) y Blundell, Griffith y Van Reenen (1999), entre otros, utilizan el grado de penetración de las importaciones a nivel de industria como una medida de la competencia en el mercado.

Por último, en nuestra aproximación empírica también reconocemos que el nivel de eficiencia relativo de las empresas dentro de su industria puede ser un determinante importante del efecto que una mayor presión competitiva tenga sobre los incentivos de las empresas a realizar innovaciones de producto y de proceso. En cuanto a las innovaciones de proceso, una mayor presión competitiva aumenta los incentivos de aquellas empresas con niveles de eficiencia intermedios. Esto se explica por el *efecto adaptación*: las empresas tratan de adaptarse a una mayor presión competitiva mediante un aumento de su productividad (Porter 1990; Nickell 1996; Boone 2000; Boone, Van Ours y Van der Wiel 2007). Además, un *efecto selección* de la presión competitiva (Boone 2000; Boone, Van Ours y Van der Wiel 2007) elimina del mercado a las empresas relativamente ineficientes, de modo que las empresas con niveles de eficiencia intermedios se ven obligadas a adaptarse y mejorar

su eficiencia. Sin embargo, para las empresas muy eficientes o muy ineficientes el aumento de la presión competitiva reduce los incentivos a esforzarse por mejorar la eficiencia. Esto es así porque, por un lado, las empresas más ineficientes saben que su probabilidad de supervivencia es baja incluso aunque realicen un gran esfuerzo por reducir costes, mientras que, por otro lado, las empresas más eficientes saben que van a sobrevivir incluso sin hacer demasiado esfuerzo. Las empresas con un nivel intermedio de eficiencia saben que con una mayor competencia, si mejoran suficientemente su eficiencia, tienen oportunidad de permanecer en el mercado. Por consiguiente, un aumento de la presión competitiva aumenta los incentivos de estas empresas a realizar innovaciones de proceso para reducir costes.

En el caso de las innovaciones de producto, una mayor presión competitiva aumenta los incentivos de las empresas más eficientes debido a que esta mayor presión competitiva les permite aprovechar mejor su posición de ventaja en costes. En el caso de las empresas menos eficientes el argumento va en la dirección opuesta. Esto se puede explicar intuitivamente por el argumento schumpeteriano del poder de monopolio: a medida que aumenta la presión competitiva, el poder de monopolio y los niveles de beneficios de las empresas ineficientes se reducen y ello les desincentiva a realizar innovaciones de producto.

Por lo tanto, a partir de los argumentos expuestos, nos parece empíricamente interesante realizar el análisis del efecto de la presión competitiva sobre los incentivos a la innovación teniendo en cuenta los niveles relativos de eficiencia de las empresas dentro de cada industria.

4.3. Datos y estimación

4.3.1. Datos y variables

Los datos utilizados en este trabajo se han extraído de la ESEE para el período 1990-2006. La ESEE es una encuesta anual que tiene su origen en un acuerdo suscrito en el año

1990 entre el Ministerio de Industria y la Fundación SEPI, y es representativa de las empresas manufactureras españolas clasificadas según su tamaño y sector industrial.⁴ La ESEE proporciona información exhaustiva a nivel de empresa en relación con las características de las empresas y de los mercados en que estas operan, así como información sobre sus actividades innovadoras. Esta amplia información nos permite construir los indicadores de la presión competitiva y de la innovación. La información sobre las actividades innovadoras incluye dos medidas directas de los resultados de la innovación: si la empresa ha introducido o no innovaciones de producto y/o innovaciones de proceso en un año determinado. La pregunta concreta relacionada con las innovaciones de producto que se incluye en la ESEE es como sigue: «Indique si durante el año t la empresa obtuvo innovaciones de producto (ya sean productos completamente nuevos o con importantes modificaciones que los diferencien de los productos del pasado)». Para las innovaciones de proceso, la pregunta concreta de la encuesta es: «Indique si durante el año t la empresa introdujo alguna modificación importante en su proceso de producción (innovación de proceso)».

El cuadro 4.1 refleja el porcentaje de empresas innovadoras en nuestro período muestral. Para todo el período, el 66,4% de las empresas no introducen ninguna innovación, el 8,6% introducen solo innovaciones de producto, el 15,1% introducen solo innovaciones de proceso y, finalmente, el 10% introducen tanto innovaciones de producto como de proceso. Si nos restringimos al subgrupo de empresas que son innovadoras (ya sea solo de producto, solo de proceso o de ambos tipos), los porcentajes son los siguientes: el 25,5% de las empresas introducen solo innovaciones de producto, el 45% de las empresas introducen

⁴ El procedimiento de muestreo de la ESEE es el siguiente. Las empresas con menos de 10 trabajadores quedan excluidas del estudio. De las empresas que tienen entre 10 y 200 trabajadores, se escoge al azar una muestra del 5% de la población total del año 1990. Todas las empresas con más de 200 trabajadores fueron invitadas a participar y se obtuvo una tasa de participación del 70% en el año 1990.

CUADRO 4.1: Porcentaje de empresas que realizan actividades de innovación

Año	Solo innovaciones de producto	Solo innovaciones de proceso	Ambos tipos de innovaciones	Ninguna innovación
1990	8,5	14,9	11,8	64,8
1991	8,6	15,2	11,8	64,5
1992	10,0	14,5	11,7	63,8
1993	8,8	15,3	11,0	64,9
1994	9,1	15,2	10,9	64,9
1995	9,7	15,2	10,5	64,6
1996	9,1	13,7	10,4	66,8
1997	9,6	16,5	11,8	62,2
1998	9,5	19,2	10,6	60,7
1999	9,2	17,2	11,1	62,5
2000	9,5	17,4	10,7	62,4
2001	6,8	17,0	7,8	68,4
2002	6,8	13,4	8,1	71,6
2003	6,2	10,4	7,3	76,0
2004	6,8	11,1	7,8	74,4
2005	7,4	12,7	8,6	71,3
2006	7,9	15,4	6,5	70,3
Período total	8,6	15,1	10,0	66,4

Nota: Las cifras de este cuadro se han obtenido ajustando el porcentaje de la muestra de pequeñas y grandes empresas a los porcentajes de la población, según el procedimiento de muestreo de la ESEE que se describe en el epígrafe 4.3.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1990-2006 (Fundación SEPI).

solo innovaciones de proceso y el 29,5% de las empresas realizan ambos tipos de innovación.

En cuanto a las variables de presión competitiva, el cuadro 4.2 presenta los coeficientes de correlación entre todas las variables

que utilizamos para medir la presión competitiva a la que se enfrentan las empresas.⁵ Los principales resultados en este cuadro son los siguientes. En primer lugar, las variables de sustituibilidad del producto (*SP* en el cuadro) están positivamente correlacionadas entre sí. Una excepción es la correspondiente a la variable de *promoción de la imagen*, lo que podría indicar que esta actividad no es complementaria sino sustitutiva con respecto a *publicidad*, *promoción del producto* o *de la marca*. En segundo lugar, las tres variables que aproximan el tamaño de mercado (*TM* en el cuadro) tienen una correlación positiva entre ellas y también con las variables de *SP*. En tercer lugar, las dos variables de los costes de entrada (*CE* en el cuadro) están, como era de esperar, positivamente correlacionadas, ya que ambas indican barreras de entrada. La misma razón explica el hecho de que la correlación sea idéntica con las otras variables del cuadro (en general, una correlación negativa con *SP*, positiva con *TM* y negativa con la *utilización de la capacidad por los competidores* y la presión sobre los precios por la llegada de productos competidores, que denominamos *OV* en el cuadro). Finalmente, las variables *OV* están negativamente correlacionadas entre ellas. Dentro de este grupo, la *utilización de la capacidad por los competidores* está negativamente correlacionada con las variables *SP*, lo que podría sugerir que una empresa tiene menos incentivos a diferenciar su producto en tanto sus competidores tienen menos capacidad de reacción para cambiar su producción, y también negativamente correlacionada con los otros grupos de variables. En cuanto a las variables que captan la presión competitiva por la llegada de productos competidores, estas están negativamente correlacionadas entre ellas debido a que las empresas responden afirmativamente a una u otra en promedio, pero ambas tienen los mismos signos de correlación con el resto de las variables (en general, correlación positiva con *TM*, correlación negativa con los costes de entrada, y principalmente una correlación positiva con *SP*, con las excepciones de *promoción de la imagen* y *servicios posventa*).

⁵ La definición y el procedimiento de cálculo de estas variables se encuentra en el apéndice 1.

CUADRO 4.2: Coeficientes de correlación entre las variables de presión competitiva

		Signo esperado de la correlación entre las variables y la presión competitiva														
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)
	SP1: Public./ ventas	SP2: Promo. produc.	SP3: Promo. marca	SP4: Promo. imagen	SP5: Acuer- dos s. ventas	SP6: Servic. posventa	TM1: Mdo. expans.	TM2: Ppal. mdo. ex- tranj.	TM3: Export. sobre ventas	CE1: Costes establ.	CE2: Lenta obsol. prod.	OVI: Camb. precios import.	OV2: Nuevos prods. compet.	OV3: Utiliz. capac. compet.		
SP1	1,000***															
SP2	0,190***	1,000***														
SP3	0,090***	-0,100***	1,000***													
SP4	-0,020***	-0,460***	-0,180***	1,000***												
SP5	0,150***	0,250***	0,110***	-0,110***	1,000***											
SP6	0,010***	0,080***	-0,020***	0,080***	0,020***	1,000***										
TM1	0,040***	0,040***	0,010***	0,070***	0,050***	0,050***	1,000***									
TM2	0,060***	0,090***	0,030***	0,060***	0,050***	0,040***	0,070***	1,000***								
TM3	0,040***	0,100***	0,050***	0,050***	0,100***	0,010***	0,070***	0,600***	1,000***							
CE1	-0,002	-0,005***	-0,020***	0,050***	0,005	-0,010***	0,010***	0,040***	0,020***	1,000***						
CE2	-0,020***	-0,020***	-0,040***	0,020***	-0,050***	0,020***	0,001	0,004***	-0,030***	0,050***	1,000***					
OVI	0,002**	0,020***	0,010***	-0,020***	0,010***	-0,002*	-0,010**	0,060***	0,070***	-0,003**	-0,040***	1,000***				
OV2	0,040***	0,040***	0,0001	-0,020***	0,050***	-0,010***	0,002	0,010***	0,010***	-0,030***	-0,020***	-0,040***	1,000			
OV3	-0,030***	-0,030***	0,0003	-0,030***	0,010***	-0,080***	0,080***	-0,040***	-0,030***	-0,120***	-0,020***	-0,010***	-0,003**	1,000		

*** p < 0,01, ** p < 0,05.

Nota: Las cifras de este cuadro se han obtenido ajustando el porcentaje de la muestra de pequeñas y grandes empresas a los porcentajes de la población, según el procedimiento de muestreo de la ESEE que se describe en la nota 4 de este capítulo.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1990–2006 (Fundación SEPI).

En resumen, el cuadro 4.2 muestra, en general, una correlación bastante baja entre las variables que miden distintos aspectos de la presión competitiva. Este hecho sugiere que nuestras variables de la presión competitiva probablemente están captando diferentes aspectos de la competencia y, por lo tanto, todas ellas deben ser incluidas en las regresiones para capturar el efecto global de la presión competitiva sobre los resultados de la innovación de las empresas.

En el cuadro 4.3 se presentan algunos estadísticos descriptivos de las variables que intervienen en la estimación, diferenciando entre cuatro categorías posibles de empresas innovadoras dependiendo de que la empresa no realice durante el año ninguna innovación, realice una innovación de proceso únicamente, realice una innovación de producto únicamente o bien realice ambos tipos de innovación simultáneamente.

Finalmente, condicionado a las observaciones para las que se cuenta con información sobre todas las variables implicadas en el análisis, la muestra de estimación resultante consta de 18.735 observaciones, correspondientes a un panel incompleto de 2.688 empresas.

CUADRO 4.3: Estadísticos descriptivos de las empresas por tipo de innovación. Media/mediana. Desviación estándar

Variables	Solo innovación de producto	Solo innovación de proceso	Ambos tipos de innovación	Ninguna innovación
<i>Variables de sustituibilidad de producto</i>				
Ratio publicidad sobre ventas (%)	1,66/0,62 (3,54)	0,84/0,25 (2,81)	1,58/0,58 (3,97)	0,80/0,2 (2,04)
Promoción del producto	0,35 (0,48)	0,19 (0,39)	0,36 (0,48)	0,18 (0,38)
Promoción de marca	0,06 (0,24)	0,03 (0,17)	0,07 (0,25)	0,03 (0,17)
Promoción de la imagen de la empresa	0,39 (0,49)	0,51 (0,50)	0,38 (0,49)	0,44 (0,50)
Acuerdos de venta con mayoristas o minoristas	0,27 (0,45)	0,15 (0,36)	0,31 (0,46)	0,14 (0,35)
Servicios posventa	0,32 (0,47)	0,22 (0,42)	0,31 (0,46)	0,24 (0,42)

CUADRO 4.3 (cont.): Estadísticos descriptivos de las empresas por tipo de innovación. Media/mediana. Desviación estándar

VARIABLES	Solo innovación de producto	Solo innovación de proceso	Ambos tipos de innovación	Ninguna innovación
<i>Variables de tamaño de mercado</i>				
Mercado en expansión	0,27 (0,44)	0,33 (0,47)	0,41 (0,49)	0,21 (0,40)
Principal mercado nacional y extranjero o solo extranjero	0,28 (0,45)	0,19 (0,39)	0,32 (0,47)	0,14 (0,35)
Ratio exportaciones sobre ventas (%)	16,01/26,03 (23,41)	11,40/10,79* (22,16)	17,95/28,73* (24,68)	8,50/5,43* (18,83)
<i>Costes de entrada</i>				
Costes de establecimiento	0,16/0,11 (0,17)	0,20/0,12 (0,27)	0,17/0,11 (0,19)	0,18/0,11 (0,23)
Lenta obsolescencia de producto	0,84 (0,37)	0,92 (0,27)	0,87 (0,33)	0,92 (0,27)
<i>Otras variables de presión competitiva</i>				
Cambios de precio producto por cambios de precios en productos importados equivalentes	0,06 (0,23)	0,03 (0,17)	0,05 (0,22)	0,03 (0,16)
Cambios de precio producto por nuevos productos o competidores	0,06 (0,24)	0,03 (0,18)	0,06 (0,24)	0,03 (0,18)
Utilización de la capacidad por los competidores	73,62/76,16 (10,68)	75,18/77,34 (9,80)	74,18/76,16 (10,30)	73,05/75,91 (11,10)
<i>Variables de control</i>				
Sectores tecnología media	0,25 (0,44)	0,29 (0,45)	0,34 (0,47)	0,27 (0,44)
Sectores tecnología alta	0,20 (0,40)	0,11 (0,32)	0,22 (0,41)	0,11 (0,31)
Edad de la empresa	23,65/18 (21,64)	22,03/17 (21,03)	24,23/19 (21,83)	22,45/17 (20,51)
Tamaño (log de ventas reales)	2,07/2 (1,09)	2,10/2 (1,07)	2,55/2 (1,26)	1,86/2 (1,01)
Trabajadores altamente cualificados (%)	3,97/2 (6,13)	3,02/0 (5,16)	4,49/2,7 (6,33)	2,74/0 (5,99)
Trabajadores con cualificación media (%)	6,44/3,57 (9,23)	4,78/1,90 (8,86)	6,44/4,35 (8,31)	3,95/0 (7,64)

* En vez de la mediana se presenta el percentil 75% debido a la gran cantidad de ceros en la distribución de esta variable.

Nota: La mediana se ha calculado únicamente para las variables continuas. Las cifras de este cuadro se han ajustado a los porcentajes de la población al igual que en los cuadros 4.1 y 4.2.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1990-2006 (Fundación SEPI).

4.3.2. Modelo y estimación

Como se señaló anteriormente, en un período determinado una empresa particular puede introducir solo innovaciones de producto, solo innovaciones de proceso, ambos tipos de innovaciones o ninguna de ellas. A partir de esta información se han construido tres variables dicotómicas que toman el valor 1 si la empresa se encuentra en cada año en alguna de las tres primeras situaciones descritas, respectivamente (ha introducido innovación de producto únicamente, ha introducido innovación de proceso únicamente o ha introducido innovación de producto y de proceso simultáneamente), y que toman el valor 0 en caso contrario. Estimamos así un modelo de elección discreta multivariante, en particular, un modelo *probit multivariante*, compuesto por tres ecuaciones, en donde las variables dependientes se corresponden con las tres variables dicotómicas descritas. Esta metodología de estimación permite que los términos de error de las diferentes alternativas puedan estar correlacionados.

El objetivo de nuestra estimación es analizar la probabilidad de que la empresa introduzca innovaciones de alguna de las tres modalidades descritas, frente a la alternativa de que no se produzca el correspondiente tipo de innovación. Por tanto, en cada ecuación, la categoría de referencia es el grupo de observaciones en los que el tipo de innovación analizado en esa ecuación (sea únicamente de producto, únicamente de proceso o de ambos tipos simultáneamente) no se produce. Los coeficientes estimados en cada ecuación deben, por tanto, ser interpretados con respecto a la categoría de referencia correspondiente a cada ecuación.⁶

⁶ Nótese que, a diferencia de un *modelo multinomial* (donde se estima una única *decisión* con múltiples alternativas), en el *modelo multivariante* se está estimando conjuntamente un conjunto de ecuaciones que se corresponden con el mismo número de *decisiones* dicotómicas. La categoría de referencia en cada ecuación del modelo multivariante es distinta (es la categoría *no se produce el suceso analizado en esta ecuación*) mientras que, en el modelo multinomial, todos los parámetros estimados se interpretan en relación con una misma categoría (que en este caso es la categoría *no se produce ninguna de las restantes alternativas analizadas*).

El modelo que se estima incluye como principales variables explicativas las medidas construidas de sustituibilidad del producto, tamaño del mercado, barreras de entrada y el resto de variables que aproximan la presión competitiva en el mercado, así como un conjunto de variables de control entre las que se incluyen variables ficticias de sector y año, el tamaño y la edad de la empresa y la composición de los trabajadores de la empresa por niveles de cualificación.⁷

4.4. Resultados de la estimación

Los principales resultados de la estimación se muestran en los cuadros 4.4 a 4.6. Como primer paso realizamos regresiones lineales de la variable *MPC* sobre nuestras medidas de presión competitiva y las variables de control con el fin de investigar si el *MPC* es una medida válida de la competencia. Cualquier indicador válido de competencia debería aumentar o disminuir de modo inequívoco como respuesta a una mayor intensidad en los fundamentos de la competencia. Si un aumento en la presión competitiva (por ejemplo, un mayor grado de sustituibilidad del producto o una caída en las barreras de entrada) aumentase el *MPC* de las empresas, esto sería indicativo de que no se puede interpretar su efecto sobre la innovación como un efecto de la competencia y, por lo tanto, no resulta válido utilizar el *MPC* de las empresas como medida de competencia en el trabajo empírico.

El cuadro 4.4 presenta los resultados de las estimaciones para el *MPC*. Hemos estimado dos especificaciones. La primera supone un mismo efecto de las variables para todas las empresas de nuestra muestra (los resultados se muestran en la primera columna del cuadro 4.4). La segunda considera el nivel de eficiencia de cada empresa en relación con la distribución de eficiencia de la industria a la que pertenece (usamos los 20 sectores

⁷ Aunque se incluyen variables ficticias de sector y año, las observaciones son tratadas como un *pool*, si bien los errores estándar son robustos por *clusters*, es decir, robustos a la existencia de correlación potencial *intragrupo* de los errores de una misma empresa a lo largo del tiempo.

CUADRO 4.4: Margen precio coste y variables de presión competitiva

	Todas las empresas	Empresas eficientes	Empresas de eficiencia media	Empresas ineficientes
<i>Variables de sustituibilidad de producto</i>				
Ratio publicidad sobre ventas	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,002 (0,003)
Promoción del producto	0,023** (0,011)	0,008 (0,009)	0,0004 (0,008)	0,024 (0,053)
Promoción de marca	0,043*** (0,014)	0,006 (0,015)	0,023** (0,011)	0,110** (0,048)
Promoción de la imagen de la empresa	0,015 (0,009)	-0,010 (0,007)	0,002 (0,006)	0,024 (0,046)
Acuerdos de venta con mayoristas o minoristas	0,016** (0,008)	0,015** (0,007)	0,007 (0,007)	0,033 (0,041)
Servicios posventa	-0,008 (0,007)	0,004 (0,006)	-0,034*** (0,006)	-0,219*** (0,072)
<i>Variables de tamaño de mercado</i>				
Principal mercado nacional y extranjero o solo extranjero	-0,010 (0,008)	-0,001 (0,007)	-0,013** (0,006)	-0,171 (0,119)
Ratio de exportaciones sobre ventas	0,001** (0,0002)	-0,0003** (0,0001)	-0,0001 (0,0001)	0,001 (0,001)
Mercado en expansión	0,027*** (0,005)	0,015*** (0,005)	0,021*** (0,004)	0,057** (0,027)
<i>Costes de entrada</i>				
Costes de establecimiento	-0,003 (0,010)	-0,006 (0,008)	-0,053*** (0,012)	-0,291*** (0,104)
Lenta obsolescencia del producto	-0,019** (0,007)	0,011 (0,007)	-0,008 (0,007)	-0,077* (0,040)
<i>Otras variables de presión competitiva</i>				
Cambios de precio producto por cambios de precios en productos equivalentes importados	-0,021 (0,013)	0,004 (0,011)	-0,018 (0,012)	-0,114 (0,082)

CUADRO 4.4 (cont.): Margen precio coste y variables de presión competitiva

	Todas las empresas	Empresas eficientes	Empresas de eficiencia media	Empresas ineficientes
Cambios de precio producto por cambios nuevos productos o competidores	0,018** (0,009)	-0,002 (0,009)	0,001 (0,010)	0,065 (0,043)
Utilización de la capacidad por competidores	-0,0003 (0,001)	-0,0003 (0,0004)	-0,002*** (0,001)	-0,004*** (0,001)
<i>Variables de control^a</i>				
Sectores de tecnología media	-0,013 (0,008)		0,007 (0,007)	
Sectores de alta tecnología	-0,062*** (0,012)		-0,071*** (0,011)	
Edad de la empresa	0,0002 (0,0002)		-0,0001 (0,0002)	
Tamaño (log de ventas reales)	-0,002 (0,003)		0,001 (0,002)	
Trabajadores altamente cualificados (%)	-0,00001 (0,001)		-0,001 (0,001)	
Trabajadores con cualificación media (%)	0,001** (0,0003)		0,0004 (0,0003)	
Constante	0,044 (0,082)		0,154*** (0,042)	
Raíz cuadrada del error cuadrático medio	0,363		0,232	
N.º de observaciones	20.838		18.930	
R ²	0,065		0,236	

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

^a Las variables de control no se han interactuado con las variables ficticias de niveles de eficiencia. Los valores estimados son únicos y corresponden a todas las empresas.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1990-2006 (Fundación SEPI).

industriales de la ESEE resultantes de la agrupación de la clasificación industrial CNAE-93 a tres dígitos), y se corresponde con las tres últimas columnas del cuadro, que proceden, como se explica a continuación, de una única estimación. Para tener en cuenta cómo los niveles de eficiencia relativos pueden determinar el efecto de las variables de competencia sobre las innovaciones, interactuamos (multiplicamos) nuestras variables de presión competitiva con tres variables ficticias que indican cómo de distante está el nivel de eficiencia de la empresa del nivel que corresponde a la empresa más eficiente de su industria (aquella con la mayor productividad total de los factores, PTF). Estas variables ficticias (que toman valores 1 o 0) identifican, respectivamente, a las empresas que se han definido como *eficientes* (están como mucho un 35% de distantes de la empresa más eficiente de su industria), a las empresas de *eficiencia-media* (están entre un 35% y un 65% de distantes de la empresa más eficiente) y a las empresas *ineficientes* (están un 65% o más de distantes de la empresa más eficiente).⁸

Nuestro interés se centra en conocer si las variables que captan de forma más intensa la presión competitiva tienen un efecto negativo inequívoco sobre el *MPC* de las empresas. Un primer grupo de variables en el cuadro 4.4 son aquellas que aproximan la sustituibilidad del producto. Teniendo en cuenta la forma en la que se han construido estas variables (v. el apéndice 1), un aumento en el valor de las mismas implica un menor grado de sustituibilidad del producto y, por lo tanto, menor presión competitiva. Por tanto, el signo esperado de los efectos estimados de estas variables sobre el *MPC* es positivo. Si nos fijamos en el conjunto de variables que miden el grado de sustituibilidad del producto, observamos que la *promoción del producto*, *promoción de la marca* y *acuerdos de ventas* muestran coeficientes estimados positivos y significativos en la regresión correspondiente a la muestra total de empresas. Sin

⁸ En aras de una regresión parsimoniosa, no hemos interactuado las variables ficticias con las variables de control y, por lo tanto, para esta segunda especificación del cuadro 4.4 solo hay un conjunto de estimaciones para las variables de control.

embargo, los resultados son más ambiguos cuando tenemos en cuenta los niveles de eficiencia, puesto que, en este caso, se obtienen signos de los coeficientes tanto positivos como negativos. Esto indicaría que el *MPC* de las empresas puede verse afectado por un aumento de la competencia de una manera diferente dependiendo tanto del indicador de la presión competitiva utilizado como de la posición relativa de la empresa en la distribución de eficiencia en su industria. Para las empresas de eficiencia media y para las empresas ineficientes, el signo negativo y significativo del efecto de los *servicios posventa* indica que una menor presión competitiva, medida a través de esta variable, disminuye el *MPC* de las empresas. Este efecto, como se muestra en el cuadro 4.4, es más fuerte en el caso de las empresas menos eficientes. La intuición de este resultado es que las empresas menos eficientes pueden utilizar los *servicios posventa* para compensar su baja competitividad en el mercado de producto. Como Boone, Van Ours y Van der Wiel (2007) y Boone (2008) destacan, para un mismo precio, si los costes de una empresa aumentan en el tiempo, su *MPC* tiende a bajar sin que necesariamente se haya producido un aumento de la presión competitiva.

El siguiente grupo de variables en nuestro análisis es el relacionado con el tamaño de mercado. Teóricamente, un aumento en el tamaño de mercado implica un aumento de la presión competitiva, por lo que se espera un signo negativo en el *MPC*. Sin embargo, en este caso también se observan resultados diferentes dependiendo del nivel de eficiencia de las empresas y la variable considerada. Por un lado, la variable *mercado en expansión* aumenta el *MPC* de las empresas sin ambigüedad, resultado que se mantiene con independencia del tipo de empresa que se considere. Por otro lado, la variable que indica si *el principal mercado es nacional y extranjero o solo extranjero* (en comparación con un mercado local, regional o solo nacional) parece ejercer un efecto negativo en el *MPC* de las empresas, aunque dicho efecto es solo estadísticamente significativo para el grupo de empresas de eficiencia media. Finalmente, la *ratio de exportaciones sobre ventas* parece estar negativamente relacionada con el *MPC* de las empresas eficientes, mientras que

su efecto es positivo si consideramos la muestra total de empresas. El efecto positivo también aparece en el caso de las empresas ineficientes, aunque en este caso los datos no nos permiten rechazar la hipótesis de que el coeficiente sea igual a cero. Dado que los mercados de exportación normalmente se asocian a un mayor grado de presión competitiva, el efecto negativo sobre el *MPC* de las empresas eficientes es el esperado. Estos resultados se apoyan en el hecho de que las empresas eficientes son, en general, las más orientadas hacia mercados con mayor competitividad. Esta idea es apoyada por Mayer y Ottaviano (2007) y, para el caso de España, por Máñez, Rochina y Sanchis Llopis (2010).

A continuación analizamos la relación entre los costes de entrada y el *MPC*. Desde el punto de vista teórico, la relación entre estas dos variables es inequívoca: si la competencia se intensifica porque disminuyen las barreras de entrada, y ello permite que haya más empresas/productos en el mercado, el *MPC* de las empresas se reduce. En nuestro análisis esperamos un signo positivo de las dos variables de barreras de entrada sobre el *MPC* de las empresas. Sin embargo, los resultados de la estimación del cuadro 4.4 muestran signos estimados negativos, tanto para la medida de *costes de establecimiento* (significativo para las empresas de eficiencia media y para las ineficientes) como para la variable *lenta obsolescencia del producto* (significativo para la muestra total de empresas y para las empresas ineficientes). Estos resultados indican de nuevo que el *MPC* de las empresas puede no reflejar adecuadamente los cambios en la presión competitiva que sufren las mismas.

Con respecto al resto de variables de presión competitiva podemos comentar, en primer lugar, que esperamos un efecto positivo de la variable *utilización de la capacidad productiva por parte de los competidores* sobre el *MPC* de las empresas, puesto que un mayor valor de esta variable indica menor presión competitiva. Por el contrario, se espera que los *cambios en el precio del producto debido a nuevos productos o competidores en el mercado* tuvieran un efecto negativo, dado que se relacionan con una mayor presión competitiva. Sin embargo, los efectos estimados de estas variables son los contrarios a los esperados: negativo

para la *utilización de la capacidad por los competidores* (aunque solo significativo para las empresas de eficiencia media y empresas ineficientes) y positivo y significativo para los *cambios en el precio del producto debido a nuevos productos o competidores en el mercado* en el caso de la muestra total de empresas. Por tanto, de nuevo en estos casos la variable *MPC* no refleja adecuadamente los cambios en la presión competitiva.

En resumen, los resultados del cuadro 4.4 apoyan la línea crítica surgida en la literatura reciente sobre competencia e innovación y, en particular, la idea de que el *MPC* pueda ser un indicador engañoso de la competencia en el análisis empírico: un incremento en el *MPC* se interpreta comúnmente como un menor nivel de competencia en el mercado cuando, de hecho, podría ser el resultado de una mayor presión competitiva. Por otra parte, como Boone (2000) ha señalado, con empresas asimétricas (empresas con distintos niveles de eficiencia dentro de la industria) no hay una relación sencilla entre competencia y estructura del mercado, por lo que la literatura sugiere el uso de medidas más directas de la presión competitiva, tales como las relacionadas con los fundamentos de la demanda de mercado y condiciones de costes.

El cuadro 4.5 presenta los principales resultados econométricos de nuestro trabajo, esto es, el efecto de las variables de la presión competitiva sobre los incentivos a la innovación, que estimamos mediante un modelo *probit multivariante* que incluye tres ecuaciones: la primera ecuación estima la probabilidad de las empresas de obtener únicamente innovaciones de producto, la segunda estima la probabilidad de las empresas de obtener solo innovaciones de proceso y la tercera estima la probabilidad de las empresas de obtener tanto innovaciones de producto como de proceso. Nos centramos en las estimaciones para *solo innovadores de producto* y *solo innovadores de proceso*, dado que los resultados para la categoría de *ambos* puede reflejar una mezcla de las predicciones de la literatura teórica. Todas las ecuaciones consideran el mismo grupo de variables, incluyendo las variables ficticias temporales y otras variables de control.

CUADRO 4.5: Modelo *probit* multivariante (mod. referencia)

	Solo producto	Solo proceso	Ambos
<i>Variables de sustituibilidad de producto</i>			
Ratio publicidad sobre ventas	0,020*** (0,006)	-0,007 (0,006)	0,011** (0,006)
Promoción del producto	0,335*** (0,060)	-0,026 (0,050)	0,235*** (0,057)
Promoción de marca	0,414*** (0,083)	-0,054 (0,078)	0,269*** (0,088)
Promoción de la imagen de la empresa	0,129** (0,054)	0,108** (0,043)	0,047 (0,050)
Acuerdos de venta con mayoristas o minoristas	0,111** (0,045)	-0,137*** (0,042)	0,179*** (0,048)
Servicios posventa	0,141*** (0,045)	-0,103** (0,040)	-0,001 (0,044)
<i>Variables tamaño de mercado</i>			
Principal mercado nacional y extranjero o solo extranjero	0,167*** (0,060)	-0,028 (0,045)	0,135*** (0,051)
Ratio exportaciones sobre ventas	0,002* (0,001)	-0,0003 (0,001)	0,002** (0,001)
Mercado en expansión	-0,055 (0,034)	0,169*** (0,030)	0,191*** (0,035)
<i>Costes de entrada</i>			
Costes de establecimiento	-0,138* (0,081)	0,230*** (0,062)	-0,067 (0,075)
Lenta obsolescencia del producto	-0,306*** (0,065)	0,0766 (0,053)	-0,206*** (0,059)
<i>Otras variables de presión competitiva</i>			
Cambios de precio producto por cambios de precios en productos equivalentes importados	0,186*** (0,070)	-0,093 (0,067)	0,025 (0,078)
Cambios de precio producto por nuevos productos o competidores	0,202*** (0,068)	-0,078 (0,061)	0,142** (0,064)
Utilización de la capacidad por los competidores	-0,001 (0,003)	0,005* (0,003)	-0,002 (0,003)

CUADRO 4.5 (cont.): **Modelo *probit* multivariante (mod. referencia)**

	Solo producto	Solo proceso	Ambos
<i>Variables de control</i>			
Sectores de tecnología media	0,005 (0,050)	0,021 (0,043)	0,175*** (0,053)
Sectores de alta tecnología	0,143** (0,068)	-0,055 (0,062)	0,218*** (0,068)
Edad de la empresa	-0,0004 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,002* (0,001)
Tamaño (log de ventas de empresa en términos reales)	-0,043*** (0,015)	0,091*** (0,012)	0,156*** (0,014)
Porcentaje de trabajadores altamente cualificados	0,003 (0,003)	-0,0002 (0,003)	-0,001 (0,003)
Porcentaje de trabajadores de cualificación media	0,006*** (0,002)	0,0001 (0,002)	0,006** (0,002)
Constante	-0,918*** (0,312)	-2,796*** (0,277)	-3,765*** (0,307)
Coeficientes de correlación de los errores			
	ρ_{21}	ρ_{31}	ρ_{32}
	-0,271*** (0,014)	-0,303*** (0,016)	-0,417*** (0,015)
N.º de observaciones	18.735		
Log pseudoverosimilitud	-19.740,4		

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1990-2006 (Fundación SEPI).

Un primer resultado importante es el efecto positivo inequívoco de nuestras variables de (baja) sustituibilidad del producto sobre la innovación de producto. Este resultado es robusto a las distintas variables utilizadas en el análisis dado que todos los coeficientes estimados son estadísticamente significativos y positivos, indicando que, a menor grado de sustituibilidad del producto (menor presión competitiva), mayores son los incentivos a introducir innovaciones de producto. Estos resultados son consistentes con la *predicción 1* del epígrafe 4.2 para el caso de

innovación de producto, que indica que los rendimientos futuros son el principal motor para esforzarse en este tipo de innovación. Si una empresa percibe que sus clientes pueden sustituir su producto con facilidad por otros de sus competidores, entonces el rendimiento futuro de su innovación se vuelve incierto. Por lo tanto, un menor grado de sustituibilidad del producto (mayor valor de nuestras variables) está asociado a un mayor beneficio esperado que incentiva la innovación de producto.

En cuanto a la innovación de proceso, obtenemos que cinco de los coeficientes estimados de las variables que miden la sustituibilidad del producto tienen signos negativos, aunque solo dos son estadísticamente significativos (*acuerdos de ventas* y *servicios posventa*). Estos signos negativos también son consistentes con la *predicción 1*: la sustituibilidad del producto aumenta la elasticidad de la demanda, lo que significa que, invirtiendo en gastos que reducen costes (innovación de proceso), la empresa podrá reducir precios y obtener en respuesta a ello un impacto mayor sobre sus ventas. Sin embargo, la *promoción de imagen de la empresa* parece tener un impacto positivo sobre los incentivos a innovar de proceso. Una posible interpretación de este resultado es que, mientras que la *ratio publicidad sobre ventas*, *promoción del producto* y *promoción de la marca* pueden reducir la sustituibilidad del producto a través de una diferenciación del producto (ya sea real o percibida por los consumidores), la *promoción de la imagen de la empresa* puede ser un instrumento de competencia alternativo. Ejemplos de ello pueden ser empresas interesadas en atraer a clientes preocupados por temas medioambientales o aspectos de seguridad en el proceso de producción de las empresas, etc. Es decir, se trata de competir diferenciándose como empresa en lugar de diferenciando el producto. De hecho, como ya se ha señalado en el epígrafe anterior, nuestros datos indican que la promoción de la imagen está negativamente correlacionada con la promoción del producto, de la marca y la publicidad, indicando que estas estrategias no son complementarias sino sustitutivas. Este tipo de empresas podrían estar interesadas en introducir innovaciones de proceso que permitan a la empresa ser percibida por los consumidores como un estilo diferente de empresa.

Por su parte, las variables que miden el tamaño de mercado parecen tener un impacto positivo sobre los incentivos a la innovación. En el caso de las innovaciones de producto, los coeficientes de las dos variables que indican el ámbito geográfico del mercado y la intensidad exportadora de la empresa son positivos y estadísticamente significativos, indicando que el efecto incentivador de la mayor rentabilidad esperada de un mercado más grande supera el posible efecto desincentivador de un mayor grado de rivalidad. De acuerdo con Vives (2008), si bien un aumento en el tamaño de mercado tiene un efecto ambiguo sobre la innovación de producto, el efecto final más probable es positivo. Este resultado sugiere que la internacionalización de las empresas y la globalización del mercado es un estímulo importante para las innovaciones de producto.

Para el caso de las innovaciones de proceso, sin embargo, la variable relevante es que el mercado se encuentre en expansión. Un mercado en expansión significa que, incluso si hay un aumento en el número de empresas, el nivel de producción por empresa aumenta ya que el número de empresas aumenta menos que proporcionalmente en relación con el tamaño de mercado (v. p. ej. Salop 1979; Sutton 1991; Vives 2008). Este resultado es consistente con la *predicción 2* y se ve reforzado por el efecto estimado del *tamaño de la empresa* (variable incluida como control en la estimación), la cual tiene un efecto positivo y significativo sobre las innovaciones de proceso (Cohen y Klepper 1996).

En cuanto a nuestras dos medidas de barreras de entrada los resultados obtenidos son consistentes con la *predicción 3*: una reducción de los costes de entrada aumenta los incentivos a las innovaciones de producto y disminuye los incentivos a las innovaciones de proceso. En el caso de las innovaciones de producto, ambos indicadores tienen un efecto negativo y significativo: por un lado, un mayor *coste de establecimiento* disminuye el número de nuevas empresas y productos que entran en el mercado y, por otro lado, una *lenta obsolescencia del producto* también desalienta la introducción de nuevos productos. En la ecuación de las innovaciones de proceso solo el coeficiente de los *costes de establecimiento* es positivo y estadísticamente

significativo, indicando que, a mayor coste de entrada en una industria, menor es el número de empresas y mayor el nivel de producción por empresa, por lo que aumentan los incentivos a innovar de proceso.

Los últimos indicadores de la presión competitiva son los relacionados con la *utilización de la capacidad por los competidores*, los *cambios en los precios debido a cambios en precios de productos importados equivalentes* y *cambios en los precios de los productos debido a nuevos productos o competidores en el mercado*. Por un lado, los dos últimos indicadores muestran un efecto positivo y significativo sobre los incentivos de las empresas a introducir innovaciones de producto (probablemente como una estrategia para evitar una mayor presión competitiva de productos similares), aunque no parecen ejercer ningún efecto significativo sobre las innovaciones de proceso. Estos resultados son consistentes con la idea generalizada de que la competencia promueve la innovación de producto (Nickell 1996; Blundell, Griffith y Van Reenen 1999), y también están en consonancia con los resultados empíricos de Tang (2006). Por otro lado, el efecto positivo y significativo del grado de *utilización de la capacidad por los competidores* en las innovaciones de proceso está de acuerdo con el argumento ya señalado en el epígrafe 4.2: cuanto menor es la capacidad de los competidores de reaccionar con su producción, la empresa puede explotar en mayor medida los beneficios de una reducción de sus costes (innovación de proceso) mediante el aumento de su nivel de producción.

Por último, entre las variables de control tiene particular interés el *tamaño de la empresa* (medido como logaritmo de las ventas en términos reales), que presenta efectos significativos tanto para las innovaciones de producto como de proceso pero con signos opuestos: negativo para las innovaciones de producto y positivo para las innovaciones de proceso. Este resultado indica que las empresas más grandes son más propensas a invertir en innovaciones de proceso, tesis que ha sido apoyada por autores como Scherer (1991) o Cohen y Klepper (1996).

En el cuadro 4.6 presentamos los resultados siguiendo la especificación del modelo del cuadro 4.5 pero teniendo en cuenta

CUADRO 4.6: Modelo *probit* multivariante: empresas eficientes vs. no eficientes

	Empresas eficientes			Empresas de eficiencia media			Empresas ineficientes		
	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso
<i>Variables de sustituibilidad de producto</i>									
Ratio de publicidad sobre ventas	0,030*** (0,010)	-0,013 (0,009)	0,018** (0,010)	0,019** (0,008)	-0,020** (0,009)	0,006 (0,008)	-0,001 (0,008)	0,017* (0,010)	0,012 (0,010)
Promoción de producto	0,252** (0,100)	0,006 (0,090)	0,301*** (0,102)	0,294*** (0,076)	-0,025 (0,065)	0,198*** (0,074)	0,616*** (0,145)	0,057 (0,126)	0,089 (0,131)
Promoción de marca	0,334** (0,155)	-0,092 (0,138)	0,364** (0,155)	0,392*** (0,108)	-0,111 (0,109)	0,248** (0,113)	0,804*** (0,215)	0,204 (0,162)	-0,162 (0,209)
Promoción de la imagen de la empresa	0,080 (0,096)	0,176** (0,080)	0,071 (0,089)	0,068 (0,064)	0,067 (0,053)	0,044 (0,064)	0,425*** (0,132)	0,181* (0,109)	0,002 (0,139)
Acuerdos de ventas con mayoristas o minoristas	0,010 (0,079)	-0,110 (0,071)	0,202*** (0,077)	0,178*** (0,059)	-0,095* (0,057)	0,246*** (0,061)	0,258** (0,111)	-0,204*** (0,101)	0,063 (0,114)
Servicios posventa	0,153** (0,071)	-0,043 (0,064)	-0,105 (0,067)	0,010* (0,058)	-0,069 (0,051)	0,045 (0,057)	0,112 (0,141)	-0,462*** (0,129)	0,010 (0,141)

CUADRO 4.6 (cont.): **Modelo probit multivariante: empresas eficientes vs. no eficientes**

	Empresas eficientes			Empresas de eficiencia media			Empresas ineficientes		
	Solo producto	Solo proceso	Ambos producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos producto y proceso
<i>Variables de tamaño de mercado</i>									
Principal mercado nacional y extranjero o solo extranjero	0,212*** (0,079)	-0,104 (0,067)	0,180** (0,080)	0,143* (0,086)	0,022 (0,060)	0,102 (0,064)	0,068 (0,193)	0,111 (0,148)	0,106 (0,172)
Ratio de exportaciones sobre ventas	0,0003 (0,002)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,003* (0,002)	-0,0001 (0,001)	0,002** (0,001)	0,0002 (0,003)	-0,004 (0,003)	0,003 (0,003)
Mercado en expansión	-0,084 (0,056)	0,156*** (0,051)	0,170*** (0,058)	-0,069 (0,047)	0,180*** (0,040)	0,224*** (0,046)	0,162 (0,116)	0,288*** (0,094)	0,086 (0,109)
<i>Costes de entrada</i>									
Costes de establecimiento	-0,175 (0,113)	0,234*** (0,072)	-0,127 (0,097)	-0,110 (0,125)	0,152 (0,101)	-0,142 (0,113)	0,048 (0,277)	0,406** (0,198)	0,023 (0,243)
Lenta obsolescencia del producto	-0,188** (0,094)	0,071 (0,087)	-0,265*** (0,093)	-0,371*** (0,088)	0,083 (0,070)	-0,116 (0,084)	-0,389*** (0,188)	-0,016 (0,179)	-0,567*** (0,180)

CUADRO 4.6 (cont.): **Modelo *probit* multivariante: empresas eficientes vs. no eficientes**

	Empresas eficientes			Empresas de eficiencia media			Empresas ineficientes		
	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso
<i>Otras variables de presión competitiva</i>									
Cambios de precio producto por cambios en precios de productos equivalentes importados	0,057 (0,118)	-0,170 (0,107)	0,145 (0,130)	0,173* (0,098)	-0,135 (0,093)	-0,013 (0,096)	0,509** (0,213)	0,071 (0,193)	-0,287 (0,256)
Cambios de precio producto por nuevos productos o competidores	0,286** (0,119)	-0,136 (0,100)	0,326*** (0,102)	0,188** (0,090)	-0,037 (0,082)	0,203** (0,094)	0,148 (0,205)	-0,391* (0,203)	-0,119 (0,243)
Utilización de la capacidad por los competidores	-0,001 (0,003)	0,004 (0,003)	0,001 (0,003)	-0,004 (0,003)	0,004 (0,003)	-0,001 (0,003)	0,011*** (0,003)	0,002 (0,003)	-0,001 (0,003)
<i>Variables de control^a</i>									
Sectores de tecnología media				0,026 (0,054)	0,018 (0,046)	0,221*** (0,057)			
Sectores de alta tecnología				0,129* (0,070)	-0,075 (0,063)	0,238*** (0,073)			
Edad de la empresa				-0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	-0,002 (0,001)			

CUADRO 4.6 (cont.): Modelo *probit* multivariante: empresas eficientes vs. no eficientes

	Empresas eficientes			Empresas de eficiencia media			Empresas ineficientes		
	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso	Solo producto	Solo proceso	Ambos: producto y proceso
Tamaño (log de ventas de empresa en términos reales)				-0,058*** (0,016)	0,083*** (0,013)	0,154*** (0,015)			
Porcentaje de trabajadores altamente cualificados				0,005 (0,003)	-0,002 (0,003)	0,0001 (0,003)			
Porcentaje de trabajadores cualificación media				0,006** (0,002)	0,0002 (0,002)	0,004* (0,003)			
Constante				-0,484 (0,336)	-2,563*** (0,294)	-3,844*** (0,335)			
Coefficientes de correlación de los errores				ρ_{21}	ρ_{31}	ρ_{32}			
				-0,270*** (0,014)	-0,289*** (0,017)	-0,419*** (0,015)			
Observaciones				16.918					
Log pseudoverosimilitud				-17.773,3					

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

^a Las variables de control no se han interactuado con las variables ficticias de niveles de eficiencia. Los valores estimados son únicos y corresponden a todas las empresas.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1990-2006 (Fundación SEPI).

el nivel de eficiencia de la empresa en relación con la distribución de eficiencia de la industria a la que pertenece. Como se explica para el cuadro 4.4, estos resultados provienen de una única estimación en la que se multiplican las variables de presión competitiva por las variables ficticias que indican si la empresa es eficiente, de eficiencia media o ineficiente. De nuevo, las variables de control se incluyen en el modelo suponiendo los mismos coeficientes para todas las empresas.

Las predicciones de Boone (2000) (v. el epígrafe 4.2) son que, para las innovaciones de producto, una mayor presión competitiva aumenta los incentivos de las empresas en el caso de las empresas eficientes, pero los disminuye en el caso de las ineficientes. Para las innovaciones de proceso, su modelo predice que un aumento en la presión competitiva reduce los incentivos para las innovaciones de proceso tanto de las empresas eficientes como de las ineficientes, mientras que aumenta los incentivos de las empresas de eficiencia media. En cuanto a la sustituibilidad del producto, los resultados del cuadro 4.6 para las innovaciones de producto están en línea con los resultados del cuadro 4.5 y, por lo tanto, son en general consistentes con las predicciones de Vives (2008): una menor sustituibilidad del producto, que implica menor presión competitiva, aumenta la innovación de producto. El signo positivo y significativo de los coeficientes de las variables que captan la sustituibilidad del producto se mantiene en la mayoría de casos, si bien observamos que la magnitud de los efectos parece ser claramente mayor en el caso de las empresas más ineficientes, en concordancia con las predicciones de Boone (2000) para las innovaciones de producto.⁹

⁹ Al igual que en un modelo *probit* univariante, los coeficientes estimados no proporcionan directamente una estimación de los efectos marginales de las variables explicativas sobre la probabilidad estimada. Estos efectos marginales, además de depender del coeficiente estimado, dependen de una función de todos los demás coeficientes estimados y de los valores de todas las demás variables explicativas. Sin embargo, si dicha función se evalúa en unos mismos valores de las explicativas (las medias muestrales, por ejemplo), entonces la comparación directa de dos de los coeficientes estimados sí permite afirmar cuál de los efectos (marginales) será mayor.

Para el caso de las innovaciones de proceso, la predicción de Vives (2008) señala un efecto negativo para aquellas variables que reflejen una menor sustituibilidad del producto, en consonancia asimismo con las predicciones de Boone para el caso de empresas de eficiencia media. Los resultados del cuadro 4.6 para las innovaciones de proceso muestran este resultado de forma inequívoca solo en el caso de las empresas de eficiencia media, dado que es el único caso en que los signos son siempre negativos cuando son estadísticamente significativos (ratio de *publicidad sobre ventas* y *acuerdos de ventas*). Este resultado para las empresas de eficiencia media es explicado por los *efectos de adaptación y selección* de la presión competitiva: una mayor competencia elimina a las empresas relativamente ineficientes del mercado y fuerza a aquellas de eficiencia media a adaptarse y mejorar su nivel de eficiencia (innovación de proceso). Sin embargo, en el caso de las empresas eficientes y de las empresas ineficientes, nuestros resultados respecto a las variables de sustituibilidad del producto no son concluyentes.

Si nos centramos ahora en los resultados de las variables que indican el tamaño del mercado, según Vives (2008), un tamaño de mercado más grande implica un incremento de la competencia que aumentaría los incentivos tanto para las innovaciones de producto como de proceso. En el caso de las innovaciones de producto, el ámbito geográfico del mercado (*el principal mercado es nacional y extranjero*) tiene un efecto positivo y significativo sobre las innovaciones de producto, y mayor cuanto mayor es el nivel de eficiencia de las empresas. Este resultado concuerda con la predicción de Boone según la cual la presión competitiva tiene un mayor impacto sobre las innovaciones de producto en el caso de las empresas eficientes, explicado por el hecho de que estas empresas están mejor preparadas para aprovechar las oportunidades económicas que ofrece un mercado más amplio.

En cuanto a las innovaciones de proceso, encontramos que la variable que capta que la empresa se enfrenta a un *mercado en expansión* tiene un efecto positivo y significativo sobre las innovaciones de proceso para los tres niveles de eficiencia considerados, aunque el efecto es mayor para las menos eficientes.

Este efecto parece indicar que, con independencia del tamaño del mercado, las empresas tienen más incentivos a desarrollar innovaciones de proceso cuando se encuentran con un mercado en expansión. El hecho de que este efecto sea tanto mayor cuanto más ineficientes son las empresas puede deberse a que tienen menos beneficios previos a la innovación (Aghion *et al.* 2005), con lo que la expectativa de una mayor demanda residual aumenta el beneficio marginal que esperan obtener de las innovaciones de proceso.

Los efectos estimados de los costes de entrada en las innovaciones de producto y de proceso están en línea con las predicciones de Vives (2008), pero solo en parte son consistentes con las predicciones de Boone. En el caso de las innovaciones de producto, el efecto de una *lenta obsolescencia del producto* es negativo y significativo, tanto mayor cuanto menor es el nivel de eficiencia de la empresa y, por tanto, contrario a la predicción de Boone. En lo que respecta a las innovaciones de proceso nuestros resultados concuerdan con Boone (2000): el efecto de los *costes de establecimiento* para las innovaciones de proceso es solo significativo para las empresas eficientes e ineficientes. Este efecto es mayor para las empresas ineficientes, lo cual puede indicar que el efecto protector de las barreras de entrada es tanto más relevante para aquellas empresas que tienen más dificultad en afrontarlas (tal como argumenta, por ejemplo, Melitz [2003]).

Por último, otra medida de la presión competitiva como son los *cambios en el precio del producto debido a nuevos productos o competidores en el mercado* tiene un efecto mayor sobre las innovaciones de producto en el caso de las empresas con mayor nivel de eficiencia. Para las innovaciones de proceso, esta variable tiene un efecto negativo y significativo para el grupo de empresas más ineficientes, acorde con la predicción teórica. Respecto a la variable *utilización de la capacidad por los competidores*, obtenemos un coeficiente positivo y significativo en el caso de las innovaciones de producto de las empresas más ineficientes, también en consonancia con la predicción de Boone (2000).

En resumen, los resultados que se señalan en el cuadro 4.6 son coherentes con los presentados en el cuadro 4.5 y, además,

tal como sugiere la literatura en esta área, indican que los efectos de los cambios en la presión competitiva sobre los incentivos a innovar son diferentes según el nivel de eficiencia relativo de las empresas. En particular, nuestros resultados coinciden, en parte, con Boone (2000), y sugieren que es conveniente continuar con la investigación para discernir el efecto diferencial de la eficiencia relativa de las empresas en el fomento de las innovaciones de producto y de proceso.

4.5. Conclusiones

En este trabajo presentamos nueva evidencia sobre los efectos de un número de indicadores de la presión competitiva a la que se enfrentan las empresas sobre sus incentivos a introducir innovaciones de producto y de proceso. Nuestro análisis se basa en la reciente corriente de la literatura que pone en cuestión la utilización de las medidas que tradicionalmente han medido la competencia, como son los índices de concentración de mercado o el margen precio-coste, los cuales pueden no captar adecuadamente la presión competitiva a la que se enfrentan las empresas en un mercado. En su lugar, hemos utilizado una serie de indicadores directamente relacionados con lo que se consideran los *fundamentos* de la presión competitiva en el mercado, esto es, indicadores que hacen referencia directa a las condiciones de demanda y de costes a las que se enfrentan las empresas. Estos indicadores son, fundamentalmente, el grado de sustituibilidad del producto, los costes de entrada y el tamaño del mercado, que tienen una relación inequívoca con la presión competitiva en el mercado.

La base de datos que hemos utilizado es un panel de empresas manufactureras españolas para el período 1990-2006 procedente de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales. Con estos datos y como primer paso, hemos estimado el efecto de una serie de medidas que aproximan los fundamentos de la presión competitiva en el mercado sobre el margen precio-coste de las empresas, con el objetivo de mostrar si esta variable refleja en la dirección esperada los cambios en la competencia. A conti-

nuación, hemos estimado la probabilidad de las empresas de introducir innovaciones de producto, innovaciones de proceso o ambos tipos de innovaciones.

Nuestros resultados econométricos señalan que las medidas de sustituibilidad del producto, costes de entrada y tamaño del mercado afectan significativamente a la probabilidad de introducir innovaciones de producto y de proceso pero que el efecto de estas variables difiere según el tipo de innovación. Estos resultados son coherentes con las predicciones teóricas de Vives (2008) para el caso de libre entrada de empresas en el mercado. En particular, nuestros resultados muestran que las innovaciones de producto y de proceso se ven afectadas por diferentes fundamentos de la presión competitiva, y que los cambios en estos fundamentos influyen de diferente manera según el tipo de innovación. Por un lado, los incentivos a las innovaciones de producto se ven afectados por aquellos fundamentos que se relacionan con los rendimientos futuros de este tipo de innovación. Así, por ejemplo, un mayor grado de sustituibilidad del producto y/o menores costes asociados a la introducción de un producto nuevo puede considerarse como un aumento de la presión competitiva que, al elevar los beneficios potenciales asociados a un nuevo producto, induciría a las empresas a introducir innovaciones de producto. Por otro lado, los incentivos para las innovaciones de proceso se verán influidos por aquellos fundamentos que afecten a la posibilidad de aumentar el nivel de producción de las empresas, ya que una mayor producción por empresa permite que la empresa explote mejor las reducciones de costes asociadas a las innovaciones de proceso. Por lo tanto, los determinantes de la presión competitiva que afectan a las innovaciones de proceso son aquellos que se relacionan con un mayor tamaño de mercado y la posibilidad de que la empresa pueda apropiarse de una mayor proporción de ese mercado. Entre estos cabe citar un mercado en expansión, la realización de actividades que promocionen la imagen de la empresa o un mayor grado de utilización de la capacidad productiva por parte de los competidores.

En cuanto a las implicaciones de política económica, este trabajo pone de manifiesto que el grado de competencia en un

mercado puede reflejarse en diferentes indicadores de la presión competitiva. Además, la complejidad de la relación entre competencia e innovación se acentúa al considerar en el análisis la distinción entre los incentivos a las innovaciones de producto o de proceso, tal como indican los modelos teóricos que se centran en esta relación. Los responsables políticos deberían tener en cuenta estos factores a la hora de fomentar la innovación a través de medidas que promuevan la competencia, ya que estas medidas podrían afectar a las innovaciones de producto y de proceso en direcciones opuestas. Asimismo, los resultados sugieren que las autoridades y reguladores de la competencia deberían ser cautelosos cuando utilizan las medidas tradicionales de competencia como medidas de la intensidad de la competencia en una determinada industria. Por último, nuestros resultados han puesto en evidencia la importancia de considerar la heterogeneidad de las empresas en términos de eficiencia cuando analizamos el efecto que una mayor presión competitiva en el mercado puede ejercer sobre los incentivos empresariales a innovar.

Apéndice 1. Definición de las variables

Medidas de resultados de la innovación

Solo innovación de proceso	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa ha realizado innovaciones de proceso pero no innovaciones de producto, 0 en otro caso.
Solo innovación de producto	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa ha realizado innovaciones de producto pero no innovaciones de proceso, 0 en otro caso.
Innovaciones de proceso y de producto	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa ha realizado tanto innovaciones de proceso como de producto, 0 en otro caso.

Variables de sustituibilidad del producto

Ratio de publicidad sobre ventas	Gasto en publicidad en relación con la cifra de ventas (en %).
Promoción del producto	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara realizar actividades de promoción de producto.

Variables de sustituibilidad del producto

Promoción de marca	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara realizar actividades de promoción de marca.
Promoción de la imagen de la empresa	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara realizar promoción de la imagen de la empresa. La categoría de referencia excluida en la estimación es no realizar ninguna promoción.
Acuerdos de venta con mayoristas o minoristas	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara realizar acuerdos con mayoristas o minoristas. La categoría de referencia excluida en la estimación es que no haya tales acuerdos (bien porque no realiza acuerdos con ellos o bien porque no vende a mayoristas o minoristas).
Servicios posventa	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara llevar a cabo servicios posventa a los clientes.

Variables de tamaño de mercado

Mercado en expansión	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa enfrenta a un mercado en expansión en relación con un mercado que no está en expansión.
Principal mercado nacional y extranjero o solo extranjero	Variable ficticia que toma valor 1 cuando la empresa exporta, y 0 en caso contrario.
Ratio de exportaciones sobre ventas	Valor de las exportaciones en relación con la cifra de ventas (en %).

Costes de entrada

Costes de establecimiento	Seguimos el planteamiento de Sutton (1991) para medir los costes de establecimiento (costes hundidos). Se calculan como la participación de la producción de una empresa de tamaño medio sobre el total de la industria multiplicado por la ratio capital-producción del total de la industria. La primera parte de este producto se considera en Sutton (1991) como una medida de la escala mínima eficiente de la empresa. Por tanto, la medida total para los costes de establecimiento es una aproximación de la cantidad de capital (en relación con el tamaño de mercado total de la industria) que se necesita para formar la empresa. La misma aproximación de los costes de establecimiento se utiliza en Syverson (2004). Véase el apéndice 2 para las medidas utilizadas en este trabajo del nivel de producción y del <i>stock</i> de capital de las empresas.
Lenta obsolescencia de producto	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara que el tipo de producto vendido en la industria cambia con una frecuencia mayor de un año, irregularmente o no cambia, siendo la categoría de referencia la correspondiente al tipo de productos que cambia en más de una ocasión al año.

Otras variables de presión competitiva

Cambios de precio producto por cambios de precios en productos importados equivalentes	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara que la razón de un cambio de sus precios ha sido un cambio en los precios de productos importados equivalentes.
Cambios de precio producto por nuevos productos o competidores	Variable ficticia que toma valor 1 si la empresa declara que la razón de un cambio de sus precios ha sido la aparición de nuevos productos o competidores en el mercado.
Utilización de la capacidad por los competidores	Media ponderada anual de la utilización de la capacidad productiva de otras empresas de la misma industria (en %). Las ponderaciones se calculan a partir de las ventas de cada empresa en relación con las ventas totales de la industria para cada año. La clasificación a nivel industrial es de 20 sectores industriales según la clasificación NACE-93.

Medidas tradicionales de competencia

Margen precio coste (<i>MPC</i>)	Se ha calculado como la ratio de la empresa de (producción-costes laborales-costes de los <i>inputs</i> intermedios) sobre la producción. Véase el apéndice 2 para las medidas utilizadas para el cálculo de este índice a nivel de empresa.
------------------------------------	--

VARIABLES DE CONTROL

Sectores de tecnología media	De acuerdo con la clasificación industrial revisada de la OCDE (2002), con grupos industriales según su patrón de generación y adquisición de tecnología. Según esta clasificación consideramos como sectores de tecnología media: alimentación y tabaco, caucho y plástico, metalurgia, maquinaria y equipo mecánico, y motores y coches.
Sectores de tecnología alta	De acuerdo con la clasificación industrial revisada de la OCDE (2002), según la cual consideramos como sectores de tecnología alta: productos químicos, maquinaria de oficina, electrónica y otro material de transporte. La categoría de referencia es tecnología baja, la cual incluye industrias cárnicas, bebidas, textil, piel y calzado, madera, papel, minería no metálica, productos metálicos, muebles y otros bienes manufacturados.
Edad de la empresa	Número de años desde el nacimiento de la empresa.
Tamaño	Logaritmo de las ventas de la empresa en términos reales. Las ventas de las empresas en euros se han deflactado utilizando deflatores industriales según la clasificación a 20 sectores de la CNACE-93.

Variables de control

Porcentaje de trabajo altamente cualificado	Ratio del número de trabajadores altamente cualificados (ingenieros superiores y licenciados) sobre el total del empleo (en %).
Porcentaje de trabajo de cualificación media	Ratio del número de trabajadores con una cualificación media (ingenieros técnicos, licenciados en alta escuela o personal de apoyo con un título cualificado) sobre el total del empleo (en %).
Ficticias de tiempo	Variables ficticias que toman valor 1 en el año correspondiente y 0 en otro caso.

Apéndice 2. Medición de la productividad

Para medir la productividad, utilizamos un índice de productividad total de los factores (PTF). Este se calcula a nivel de empresa utilizando un índice de productividad multilateral que es una extensión del índice utilizado por Caves, Christensen y Diewert (1982).¹⁰ Deflactamos tanto las medidas de *output* como las de *input* utilizando, respectivamente, índices de precios a nivel de empresa obtenidos a partir de la ESEE. Esto permite controlar la posibilidad de que los precios del *output* y de los *inputs* puedan diferir o tengan una evolución diferente en el tiempo para las empresas con diferentes resultados de la innovación, y también entre empresas, con independencia del estado de su innovación. Por lo tanto, nuestra medida de PTF refleja, hasta cierto punto, las diferencias de las empresas en las condiciones de mercado.

4.A.2.1. Medidas de productividad

Con el propósito de calcular la PTF, definimos las siguientes variables ficticias:

¹⁰ Esta extensión se desarrolló por Good, Nadiri y Sickles (1996) y Delgado, Fariñas y Ruano (2002). Puede encontrarse en Máñez *et al.* (2005) y Rochina, Máñez y Sanchis Llopis (2010).

$$p_{f\tau} = \begin{cases} 1 \text{ si la empresa } f \text{ pertenece al grupo de tamaño } \tau (\tau = \text{pequeña, grande}) \\ 0 \text{ en caso contrario,} \end{cases}$$

$$j_{fs} = \begin{cases} 1 \text{ si la empresa } f \text{ pertenece al sector industrial } s (s = 1, \dots, 20, \text{CNAE-93}) \\ 0 \text{ en caso contrario,} \end{cases}$$

Teniendo una muestra de N empresas ($f = 1, \dots, N$) para T años ($t = 1, \dots, T$),¹¹ y suponiendo que las observaciones de las diferentes empresas son independientes, se puede calcular el índice de PTF por empresa f que pertenece al grupo de tamaño τ y la industria s en el año t , con la expresión siguiente:

$$z_{fstt} = \ln Y_{fstt} - \overline{\ln Y_{\tau s}} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^I (\overline{\omega}_{fstt}^i + \overline{\omega}_{\tau s}^i) (\ln X_{fstt}^i - \overline{\ln X_{\tau s}^i}) + \overline{\ln Y_{\tau s}} - \overline{\ln Y_s} - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^I (\overline{\omega}_{s\tau}^i + \overline{\omega}_s^i) (\overline{\ln X_{s\tau}^i} - \overline{\ln X_s^i}) \tag{4.A.1}$$

donde Y_{fstt} es la producción de la empresa f que pertenece a la industria s con tamaño τ en el año t ; $\overline{\omega}_{fstt}^i$ es la participación en el coste del *input* i ($i=1, \dots, I$) y X_{fstt}^i es la cantidad utilizada de

input i . Por último, definimos $\overline{m}_{s\tau} = \frac{1}{I!} \sum_{f=1}^N \sum_{t=1}^T m_{fstt} p_{f\tau} j_{fs}$ y $\overline{m}_s = \frac{1}{NT} \sum_{f=1}^N \sum_{t=1}^T m_{fstt} j_{fs}$, donde m_{fstt} es alternativamente $\ln Y_{fstt}$, $\overline{\omega}_{fstt}^i$ o $\ln X_{fstt}^i$.

El índice anterior mide la diferencia proporcional de la PTF de una empresa f de la industria s y tamaño τ en un año t en relación con una empresa de referencia. La empresa de referencia varía según la industria. Para la industria s , en particular, se define como la empresa cuyos *outputs* e *inputs* son

¹¹ En la práctica, tendremos N_t observaciones para cada año; por ejemplo, tendremos un panel incompleto de empresas. Sin embargo, para mantener la notación de la forma más sencilla posible, no mostramos esto explícitamente en la fórmula.

igual a la media geométrica, a lo largo del período de la muestra, de los *outputs* e *inputs* de aquellas empresas que pertenecen a la industria s y, también, como la empresa cuyas proporciones en el coste de los *inputs* son igual a la media aritmética, durante el período de la muestra, de las proporciones en el coste de los *inputs* de todas las empresas que pertenecen a la industria s .

El primer componente de este índice (los tres primeros términos de la expresión A.1) compara el *output* y la utilización de los *inputs* por cada empresa en el período t con respecto a la media, a lo largo del tiempo, de las empresas que pertenecen a la misma industria y grupo según tamaño. Por transitividad, se permiten comparaciones entre empresas que pertenecen al mismo grupo según tamaño. El segundo componente (los tres últimos términos en la expresión A.1) conserva la transitividad en la comparación entre las empresas que pertenecen a la misma industria pero a diferentes grupos según tamaño. Este segundo término mide la diferencia entre la PTF de una empresa media de una industria y un tamaño determinados y la PTF de una empresa de referencia (la empresa media de aquellas que pertenecen a la misma industria, con independencia de su tamaño). Por último, como consideramos una empresa de referencia diferente entre las industrias, eliminamos las posibles diferencias en la PTF entre industrias, lo cual también permite considerar conjuntamente las empresas que pertenecen a diferentes industrias.

4.A.2.2. Construcción de las variables implicadas en el cálculo del índice de PTF

Para calcular el índice de PTF, necesitamos construir las siguientes variables:

- *Output*. El *output* en términos reales se obtiene deflactando las ventas más la variación de inventarios. El índice de precios utilizado es un índice individual por empresa de tipo Paasche, construido a partir de los cambios en los precios sobre el *output* facilitados por las empresas.

- *Trabajo*. Medido con el número de horas trabajadas (horas normales más horas extra menos horas perdidas).
- *Otros inputs intermedios*. El consumo intermedio en términos reales se obtiene deflactando las materias primas y compras de servicios más los costes de energía y combustible. Los índices de precios utilizados son índices de empresas individuales de tipo Paasche, contruidos a partir de los cambios en los precios de los *inputs* facilitados por las empresas.
- *Capital*. Se calcula a partir de una medida del *stock* de capital obtenido a partir de las inversiones de las empresas en bienes de equipo. Tiene en cuenta los índices de precios de bienes de equipo publicados por el Instituto Nacional de Estadística.
- *Participaciones en el coste de los inputs*. Para cada *input*, la participación en el coste es la proporción que representa ese *input* sobre el coste total de los *inputs*, donde el coste total es la suma de los costes laborales, los costes de los *inputs* intermedios y el coste del capital. Los costes laborales se miden como la suma de los salarios, seguros y otros costes laborales pagados por la empresa. El coste del capital se calcula a través de la estimación del coste de uso del capital, el cual se calcula como el tipo de interés de la empresa de la deuda a largo plazo más una estimación a nivel industrial de la depreciación del capital menos la tasa de cambio del índice de precios de los bienes de capital.

Bibliografía

- AGHION, Philippe, y Mark SCHANKERMAN. «On the welfare effects and political economy of competition-enhancing policies». *The Economic Journal* 114 (2004): 800-824.
- AGHION, Philippe, Nicholas BLOOM, Richard BLUNDELL, Rachel GRIFFITH, y Peter HOWITT. «Competition and innovation: an inverted-U relationship». *Quarterly Journal of Economics* 120, n.º 2 (2005): 701-728.
- ARROW, Kenneth J. «Economic welfare and the allocation of resources for invention». En R. Nelson, ed. *The Rate and Direction of Invention Activity: Economic and Social Factors*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1962.

- ARTÉS, Joaquín. «Long run versus short run decisions: R&D and market structure in Spanish firms». *Research Policy* 38 (2009): 120-232.
- BLUNDELL, Richard, Rachel GRIFFITH, y John VAN REENEN. «Dynamic count data models of technological innovation». *Economic Journal* 105 (1995): 333-344.
- . «Market share, market value and innovation in a panel of British manufacturing firms». *Review of Economic Studies* LXVI (1999): 529-554.
- BOONE, Jan, «Competitive pressure: the effects on investments in product and process innovation». *RAND Journal of Economics* 31, n.º 3 (2000): 549-560.
- . «Competition: Theoretical parameterizations and empirical measures». *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 164, n.º 4 (2008): 587-611.
- BOONE, Jan, Jan VAN OURS y Henry VAN DER WIEL. «How (not) to measure competition». TILEC Discussion Paper n.º DP 2007-14, Universidad de Tilburg, 2007.
- CAVES, Douglas W., Laurist R. CHRISTENSEN, y Erwin DIEWERT. «Multilateral comparisons of output, input and productivity using superlative index numbers». *Economic Journal* 92 (1982): 73-86.
- COHEN, Wesley M., y Steven KLEPPER, «Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D». *The Review of Economics and Statistics* 78, n.º 2 (1996): 232-243.
- DASGUPTA, Partha, y Joseph STIGLITZ. «Industrial structure and the nature of innovative activity». *The Economic Journal* 90 (1980): 266-293.
- DELGADO, Miguel, José C. FARIÑAS, y Sonia RUANO. «Firms' productivity and the export markets». *Journal of International Economics* 57 (2002): 397-422.
- DIXIT, Avinash, y Joseph STIGLITZ, «Monopolistic competition and optimum product diversity». *American Economic Review* 67 (1977): 297-308.
- GEROSKI, Paul. *Market Structure, Corporate Performance and Innovative Activity*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- GILBERT, Robert J., y David M. NEWBERY, «Preemptive patenting and the persistence of monopoly». *American Economic Review*, 72(3) (1982): 514-526.
- GOOD, David, M. Ishaq NADIRI, y Robin SICKLES. «Index number and factor demand approaches to the estimation of productivity». Documento de Trabajo NBER n.º 5790, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1996.
- KILPONEN, Juha, y Toivonen SANTAVIRTA. «When do R&D subsidies boost innovation? Revisiting the inverted U-shape». Research Discussion Paper n.º 10, Banco de Finlandia, 2007.
- LEVIN, Richard C., Wesley M. COHEN, y David C. MOWERY. «R&D appropriability, opportunity and market structure: new evidence of some Schumpeterian hypothesis». *American Economic Review, Papers and Proceedings* 75 (1985): 20-24.
- MÁÑEZ CASTILLEJO, Juan A., Ana RINCÓN AZNAR, María E. ROCHINA BARRACHINA, y Juan A. SANCHIS LLOPIS. «Productividad e I+D: un análisis no paramétrico». *Revista de Economía Aplicada* 39 (2005): 47-86.
- MÁÑEZ CASTILLEJO, Juan A., María E. ROCHINA BARRACHINA, y Juan A. SANCHIS LLOPIS. «Does firm size affect self-selection and learning-by-exporting?». *The World Economy* 33, n.º 3 (2010): 315-346.
- MAYER, Thierry, y Gianmarco I. P. OTTAVIANO. *The Happy Few: The Internationalisation of European Firms. New Facts Based on Firm-level Evidence*. Bruegel Blueprint Series Vol. 3, Bruselas: Bruegel, 2007. Disponible en: http://aei.pitt.edu/8353/1/blueprint3_EFIM.pdf.

- MELITZ, Marc J. «The impact of trade in intra-industry reallocations and aggregate industry productivity». *Econometrica* 71 (2003): 1695-1725.
- NICKELL, Stephen J. «Competition and corporate performance». *Journal of Political Economy* 104 (1996): 724-746.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). *Frascati Manual, Proposed Standard Practices for Surveys on Research and Experimental Development*. 6.ª edición, París: OECD Publications, 2002.
- PORTER, Michael E. *The Competitive Advantage of Nations*. Londres: Macmillan Press, 1990.
- ROCHINA BARRACHINA, María E., Juan A. MÁÑEZ CASTILLEJO, y Juan A. SANCHIS LLOPIS. «Process innovations and firm productivity growth». *Small Business Economics* 34, n.º 2 (2010): 147-166.
- SALOP, Steven. «The noisy monopolist: imperfect information, price dispersion and price discrimination». *Review of Economics and Statistics* 45 (1977): 393-406.
- . «Monopolistic competition with outside goods». *Bell Journal of Economics* 10 (1979): 141-156.
- SCHERER, Frederic M. «Market structure and the employment of scientists and engineers». *American Economic Review* 47 (1967): 524-531.
- . «Changing perspectives on the firm size problem». En J. A. Zoltan y D. B. Audretsch, eds. *Innovation and Technological Change: An International Comparison*. Nueva York: Harvester Wheatsheaf (1991): 24-38.
- SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres: Allen Unwin, 1943.
- SCOTT, John T. «Firm versus industry variability in R&D intensity». En Z. Griliches, ed. *R&D, Patents, and Productivity*. Chicago: University of Chicago Press (1984): 233-248.
- . *Purposive Diversification and Economic Performance*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1993.
- SUTTON, John. *Sunk Costs and Market Structure*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
- SYVERSON, Chad. «Product substitutability and productivity dispersion». *Review of Economics and Statistics* 86 (2004): 534-550.
- TANG, Jianmin. «Competition and innovation behaviour». *Research Policy* 35 (2006): 68-82.
- TINGVALL, Patrik G., y Andreas POLDAHL. «Is there an inverted U-shaped relation between competition and R&D?». *Economics of Innovation and New Technology* 15, n.º 2 (2006): 101-118.
- TIOLE, Jean. *The Theory of Industrial Organization*. Londres: MIT Press, 1988.
- TISHLER, Asher, e Irena MILSTEIN. «R&D wars and the effects of innovation on the success and survivability of firms in oligopoly markets». *International Journal of Industrial Organization* 27 (2009): 519-531.
- VIVES, Xavier. «Innovation and competitive pressure». *The Journal of Industrial Economics* 56, n.º 3 (2008): 419-469.
- WÖRTER, Martin, Christian RAMMER, y Spyros ARVANITIS. «Innovation, competition an incentives for R&D». ZEW Discussion Paper n.º 10-039, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, 2010.

5. I+D interna, I+D contratada externamente e importación de tecnología: ¿qué estrategia innovadora es más rentable para la empresa?

Dolores Añón Higón

Universidad de Valencia y ERI-CES

Miguel Manjón Antolín

Universidad Rovira i Virgili y QURE-CREIP

Juan A. Máñez Castillejo

Universidad de Valencia y ERI-CES

Juan A. Sanchis Llopis

Universidad de Valencia y ERI-CES

5.1. Introducción

La I+D (investigación y desarrollo) es un determinante importante de la productividad, la innovación y la competitividad de las empresas (Griliches 1980), de ahí que el análisis del impacto de la I+D sobre los rendimientos de las empresas sea un tema que atrae gran atención en la literatura. Sin embargo, los estudios empíricos muestran una gran disparidad entre las empresas en cuanto a su capacidad para beneficiarse de sus esfuerzos innovadores (Hall, Mairesse y Mohnen 2009). En este contexto, es importante reconocer que no todas las innovaciones utilizadas por las empresas provienen de las actividades de I+D desarrolladas en el seno de la empresa (internamente). Así, muchas innovaciones son compradas a través de licencias tecnológicas o en forma de investigación industrial contratada externamente. Asimismo, las empresas pueden utilizar diferentes combinaciones de estas alternativas con el fin de diseñar su propia estrategia de innovación.

El objetivo de nuestro estudio es analizar el impacto de las distintas estrategias de innovación —definidas como I+D interna, I+D contratada externamente e importación de tecnología

gía— y sus combinaciones, sobre la productividad total de los factores (PTF). Con este trabajo se pretende contribuir a la literatura que analiza los efectos de las estrategias de innovación sobre los rendimientos empresariales, cuyos resultados hasta la fecha son poco concluyentes.

De forma más concreta, este trabajo pretende analizar los efectos de las distintas estrategias de innovación sobre la contribución de la I+D a la productividad de la empresa en el sector manufacturero español utilizando un procedimiento metodológico alternativo. En particular, nuestra estrategia empírica se plantea en dos etapas: en la primera, utilizamos el método generalizado de los momentos (MGM) para estimar consistentemente los coeficientes de una función de producción Cobb-Douglas bajo el supuesto de que las expectativas de las empresas sobre su productividad futura dependen de su productividad actual, así como de su gasto actual en I+D (Doraszelski y Jaumandreu 2013). A partir de la estimación de esta función de producción se estima la PTF para cada empresa; en la segunda etapa, utilizamos un análisis de regresión para analizar el papel de las distintas estrategias innovadoras de las empresas, y sus combinaciones, sobre la PTF; asimismo, profundizamos nuestro análisis desagregando los efectos de estas estrategias tecnológicas en relación con el tamaño de la empresa (grandes y pequeñas). La investigación llevada a cabo en este estudio utiliza datos de panel para una muestra representativa de las empresas manufactureras españolas procedente de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) realizada por la Fundación SEPI durante el período 1993-2009.

La literatura que analiza el papel de las estrategias de innovación sobre los resultados de las empresas ha producido resultados mixtos. Por ejemplo, Cassiman y Veugelers (2006), en un estudio para una muestra de empresas belgas, encuentran que la I+D interna y la adquisición de conocimientos externos son complementarios con respecto a su influencia sobre los resultados de la innovación de las empresas. En contraste con este estudio, Laursen y Salter (2006) encuentran evidencia de un efecto sustitutivo entre las estrategias de I+D interna y externa. Dentro de esta literatura, la investigación llevada a cabo en este traba-

jo proporciona nueva evidencia empírica sobre el efecto de las estrategias de I+D interna y externa adoptadas por las empresas manufactureras españolas sobre la PTF. Así, el presente estudio difiere de los anteriores estudios en varios aspectos: primero, en lugar de utilizar datos de corte transversal (como es el caso de Cassiman y Veugelers [2006]), se utilizan datos de panel para examinar estos efectos a nivel de empresa (v. también Lokshin, Belderbos y Carree 2008); segundo, en lugar de analizar la estructura de correlación (o adopción) entre fuentes internas y externas de la innovación,¹ examinamos el efecto de tres tipos de estrategias innovadoras: la decisión de realizar I+D internamente, la decisión de contratar I+D externamente y la decisión de adquirir tecnología extranjera a través de licencias, además de todas las combinaciones entre estas estrategias. Por lo tanto, ampliando los estudios previos (v. Cassiman y Veugelers 2006; Vega, Gutiérrez y Fernández de Lucio 2009), investigamos los efectos de la I+D interna y dos estrategias para adquirir conocimiento externo (I+D contratada externamente e importación de tecnología).

Nuestros resultados revelan que la utilización de distintas estrategias de innovación confiere diferentes ventajas productivas. En particular, e independientemente del tamaño de la empresa, la importación de tecnología ofrece un mayor diferencial en PTF que desarrollar actividades internas de I+D, o contratar I+D externa, o incluso combinar I+D interna y externa. Por otro lado, y en cuanto a las posibles sinergias entre las distintas estrategias innovadoras, nuestros resultados sugieren que la *I+D interna y externa* son dos estrategias complementarias, es decir, al combinar dichas actividades conjuntamente, se obtienen mayores rendimientos en términos de productividad que realizando dichas actividades por separado. No obstante, hay que señalar que la complementariedad entre I+D interna y externa desaparece para las empresas pequeñas y solo se mantiene parcialmente para las grandes.

¹ Se ha demostrado que este enfoque sufre de problemas de medida y que es difícil realizar inferencia a partir de sus resultados (Arora 1996; Piga y Vivarelli 2004).

El resto del capítulo se estructura de la siguiente forma: en el epígrafe 5.2 se revisan los estudios sobre la relación entre las fuentes internas y externas del conocimiento y su impacto en los rendimientos de las empresas; en el epígrafe 5.3, se presenta el modelo empírico y se muestra la metodología de estimación; en el epígrafe 5.4 se describen los datos; en el epígrafe 5.5 se presentan los resultados empíricos y, finalmente, en el epígrafe 5.6 se resumen las principales conclusiones del trabajo.

5.2. Revisión de la literatura

La distinción entre fuentes internas y externas del conocimiento y su impacto sobre los rendimientos de la innovación ha suscitado gran interés tanto teórica como empíricamente. Este interés en la literatura se explica, en parte, por el aumento del uso de fuentes externas de conocimiento por parte de las empresas, que ha ido acompañado, en paralelo, por una reducción de la presencia de departamentos de I+D internos (Narula 2001; Bönnte 2003). Sin embargo, la evidencia empírica sobre la potencial complementariedad entre estas estrategias de innovación y su impacto diferencial en los resultados empresariales no es concluyente.

En la literatura teórica existen, por una parte, estudios que subrayan la importancia de las fuentes externas de conocimiento en el proceso de innovación de las empresas (Chesbrough 2003) y, por otra parte, hay otros que sostienen que, en determinadas industrias, los recursos internos son los principales impulsores de los rendimientos de la innovación de la empresa (Freel 2003). Además, los argumentos de la teoría de los costes de transacción sugieren que la adquisición de conocimientos externos puede sustituir aquellas actividades de I+D llevadas a cabo internamente (Williamson 1985). Finalmente, desde una perspectiva que podríamos denominar más incluyente, hay estudios que señalan que la I+D interna y la adquisición de conocimientos externos pueden ser estrategias complementarias en el proceso de innovación. Estos estudios argumentan que las

fuentes de conocimiento internas de la empresa no solo generan nuevo conocimiento, sino que al mismo tiempo aumentan la capacidad de la empresa de explotar las fuentes externas en el desarrollo de nuevos productos y procesos. Este argumento está en línea con el concepto de *capacidad de absorción* de Cohen y Levinthal (1989), quienes subrayan la importancia del conocimiento interno para absorber eficazmente conocimientos externos (el *know-how*).

Aunque existe un número creciente de trabajos empíricos sobre el impacto de las estrategias de innovación interna y externa de las empresas sobre los resultados de la empresa (v. Veugelers y Cassiman 2006, y referencias posteriores que han seguido esta línea de trabajo), muchos de los trabajos empíricos dedicados a este análisis no distinguen entre los diferentes tipos de estrategias externas disponibles para las empresas.² En particular, en este trabajo se considera la distinción entre la I+D contratada externamente y la adquisición de tecnología extranjera a través de licencias.³

Sin embargo, independientemente de la estrategia de innovación externa utilizada en el análisis, la evidencia empírica sobre la complementariedad en el desempeño de la innovación, entre las estrategias de innovación interna y externa, proporciona resultados mixtos. Por ejemplo, Cassiman y Veugelers (2006) encuentran que la I+D interna y la adquisición externa de conocimientos son dos actividades que influyen de forma complementaria en los resultados de la innovación para una muestra de empresas de Bélgica. En la misma línea, Lokshin, Belderbos y Carree (2008), utilizando un panel dinámico de empresas manufactureras para los Países Bajos, también en-

² Hay algunas excepciones, como es el caso del estudio para las empresas españolas de Vega, Gutiérrez y Fernández de Lucio (2009) que distingue entre la adquisición de conocimientos externos y la cooperación como dos estrategias de innovación externas diferentes. Véase también Laursen y Salter (2006) y Schmiedeberg (2008).

³ En la literatura podemos encontrar estudios que analizan la complementariedad entre la I+D interna y la importación de tecnología (Katrak 1997). Sin embargo, estos estudios tienden a centrarse en las economías de países en desarrollo, con muy pocos estudios utilizando datos para economías desarrolladas (p. ej. González Cerdeira y Rodríguez Romero 1999).

cuentran que existen complementariedades entre estos dos tipos de estrategias, aunque la I+D externa solo empieza a tener un impacto positivo si existe un mínimo de I+D interna. En contraste con estos resultados, Laursen y Salter (2006), para una muestra de empresas británicas, encuentran evidencia de efectos sustitutivos entre la I+D interna y externa. De forma similar, Jirjahn y Kraft (2011), en un análisis sobre la complementariedad entre la intensidad de la I+D y las actividades de cooperación en I+D de las empresas, interpretan que sus resultados sugieren la existencia de un efecto sustitutivo (en términos de resultados de la innovación). Por otra parte, los resultados de Schmiedeberg (2008) proporcionan evidencia de complementariedad entre la I+D interna y las actividades de I+D cooperativas para una muestra de empresas manufactureras de Alemania, pero ponen en duda la existencia de complementariedades entre la I+D interna y la contratada externamente.

Con respecto a la evidencia empírica para las empresas manufactureras españolas, los resultados también son poco concluyentes. Por una parte, Beneito (2006) encuentra un efecto positivo de la I+D externamente contratada cuando se combina con I+D interna, señalando el papel de la capacidad de absorción de las empresas. Basándose en la distinción entre distintos tipos de innovación, medidos por patentes y modelos de utilidad, Beneito (2006) subraya un aspecto interesante de la complementariedad: la I+D interna produce innovaciones significativas o radicales mientras que la I+D contratada externamente parece más orientada a las innovaciones de carácter incremental. En la misma línea, Cruz, Bayona y García Marco (2010), analizando el efecto diferencial de distintas estrategias de I+D sobre los resultados de la innovación, encuentran que la I+D interna, la I+D externa y la combinación de ambas estrategias tienen un impacto distinto, siendo la estrategia que combina ambas actividades de I+D la que reporta mayores rendimientos (lo que indica la existencia de complementariedades) y la estrategia de solo I+D externa la que reporta menor rendimiento. El estudio de Vega, Gutiérrez y Fernández de Lucio (2009) confirma también las asimetrías en el impacto de las distintas estrategias de inno-

vación, en este caso sobre los distintos tipos de innovaciones (innovación de proceso y de producto). Pero, en contraste con los trabajos previos, en este estudio no se encuentra evidencia de complementariedades entre fuentes internas y externas de innovación.

En general, estos estudios subrayan que no existen conclusiones definitivas en el debate de los efectos de distintas estrategias de innovación y la posible complementariedad entre ellas, sobre los resultados de las empresas (bien en términos de innovación o de eficiencia).

5.3. Metodología

La estrategia empírica llevada a cabo en este trabajo consta de dos etapas. En la primera etapa, estimamos la PTF utilizando un procedimiento metodológico alternativo (que se explica en el epígrafe 5.3.1) con respecto a los métodos de estimación tradicionales basados en los trabajos de Olley y Pakes (1996) y de Levinsohn y Petrin (2003). En la segunda etapa, utilizamos la estimación de la PTF para cada empresa como variable dependiente de un modelo de regresión en el que las variables explicativas son las distintas estrategias de I+D de las empresas, lo que nos permitirá analizar el impacto de cada estrategia sobre la PTF.

5.3.1. Estimación de la productividad total de los factores

En nuestro estudio, vamos a suponer que las empresas producen un bien homogéneo utilizando una tecnología Cobb-Douglas (expresada en términos logarítmicos):

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \beta_m m_{it} + \omega_{it} + \mu_t + \eta_{it} \quad (5.1)$$

donde y_{it} es el logaritmo de la producción de la empresa i en el período t , k_{it} es el logaritmo del factor capital, l_{it} es el logaritmo del factor trabajo y m_{it} es el logaritmo de los consumos intermedios. Por lo que respecta a los términos no observables, ω_{it} es la productividad de la empresa (que suponemos que es observable

por la empresa pero no por el investigador) y η_{it} es un término de error estándar que no es observable ni predecible por la empresa. Finalmente, μ_i es un vector de variables ficticias que capta el transcurso del tiempo.

Adicionalmente, suponemos que el capital evoluciona siguiendo una ley de movimiento (*law of motion*) que no está directamente relacionada con los *shocks* de productividad contemporáneos (es decir, la consideramos una variable de estado). Sin embargo, suponemos que el trabajo y los materiales intermedios son *inputs* variables, es decir, suponemos que la empresa los puede ajustar fácilmente en respuesta a *shocks* de productividad.

Bajo estos supuestos, Olley y Pakes (1996) (OP, en adelante) muestran cómo obtener estimaciones consistentes de los coeficientes de la función de producción utilizando un procedimiento semiparamétrico. Asimismo, Levinsohn y Petrin (2003) (LP, en adelante) proponen una estrategia de estimación estrechamente relacionada con la de OP. Sin embargo, en este trabajo seguimos el procedimiento de estimación propuesto por Wooldridge (2009), quien argumenta que tanto el método de OP como el de LP pueden ser replanteados como un sistema de dos ecuaciones que pueden ser estimadas conjuntamente utilizando el *método generalizado de los momentos* (MGM), donde la primera de las ecuaciones soluciona el problema de la endogeneidad de los *inputs* variables (o no dinámicos) y la segunda tiene en cuenta los supuestos sobre la evolución de la productividad. A continuación presentamos en detalle cada una de las ecuaciones.

Comenzamos considerando el problema de endogeneidad de los *inputs* variables. La correlación del trabajo y los consumos intermedios con la productividad complica sustancialmente la estimación de la ecuación (5.1), puesto que en este contexto el estimador por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es sesgado e inconsistente y los métodos de efectos fijos y de variables instrumentales no resultan, en general, apropiados (Akerberg *et al.* 2007). Tanto OP como LP utilizan un enfoque basado en una *función de control* para resolver este problema. Así OP y LP utilizan las funciones de demanda de inversión y materiales

intermedios, respectivamente, para aproximar la productividad no observada de la empresa.

En particular, el método de OP supone que la demanda de inversión en capital de una empresa es una función del capital y de la productividad de la empresa. Con el objetivo de solucionar el problema de las empresas con inversión nula en capital, que surge en el método propuesto por OP, LP proponen utilizar alternativamente la demanda de materiales, $m_{it} = m(k_{it}, \omega_{it})$, en lugar de la demanda de inversión, como función de control para recuperar la productividad no observada de la empresa.⁴

En la versión estándar del estimador propuesto por LP, se supone que la demanda de materiales intermedios es idéntica tanto para las empresas que realizan actividades de I+D como para aquellas empresas que no las realizan. Sin embargo, las empresas innovadoras difieren en muchas características de las empresas no innovadoras (v. Doraszelski y Jaumandreu 2013; también para la ESEE).⁵ Así, de forma similar a Doraszelski y Jaumandreu (2013) para el gasto en I+D o a De Loecker (2007, 2010) para las exportaciones, en nuestro análisis vamos a considerar una demanda de materiales distinta para las empresas que realizan actividades de I+D frente a las que no las realizan. La demanda de materiales la podemos escribir como:

$$m_{it} = m_{ID}(k_{it}, \omega_{it}) \quad (5.2)$$

donde el subíndice *ID* denota que la función de demanda de materiales es distinta para empresas que realizan actividades de I+D frente a las que no las realizan. Suponiendo que la función de demanda de materiales intermedios es monotónica-

⁴ LP (2003) señalan el problema del elevado número de registros nulos en los datos relativos a la inversión empresarial, lo que puede provocar importantes pérdidas de eficiencia en la estimación. En cambio, en la mayoría de bases de datos no existen problemas en la información relativa a los factores de producción intermedios (energía, materiales, etc.).

⁵ Los resultados presentados en el cuadro 5.3 indican la existencia de diferencias significativas, para una serie de variables relevantes como son el *output*, el capital, los materiales intermedios y el tamaño de las empresa, entre las empresas que llevan a cabo actividades de I+D frente a las que no llevan a cabo estas actividades.

mente creciente en ω_{it} , dado el capital, puede ser invertida para generar la siguiente demanda inversa de materiales:

$$\omega_{it} = h_{ID} (k_{it}, m_{it}) \tag{5.3}$$

donde h_{ID} es una función desconocida de k_{it} y m_{it} . Así pues, sustituyendo la inversa de la demanda de materiales (5.3) en la ecuación (5.1), obtenemos:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_l l_{it} + \beta_k k_{it} + \beta_m m_{it} + h_{ID} (k_{it}, m_{it}) + \mu_t + \eta_{it} \tag{5.4}$$

Finalmente, si consideramos que la demanda de materiales intermedios es distinta para empresas que realizan actividades de I+D frente a las que no las realizan, nuestra primera ecuación de estimación se puede escribir como:

$$y_{it} = \beta_l l_{it} + 1(\text{no-I+D}) H_0 (k_{it}, m_{it}) + 1(\text{I+D}) H_1 (k_{it}, m_{it}, ID_{it}) + \mu_t + \eta_{it} \tag{5.5}$$

donde $1(\text{no-I+D})$ y $1(\text{I+D})$ son dos funciones indicador que toman valor 1 para las empresas que no realizan actividades de I+D y para las que sí las realizan, respectivamente. Nótese que, mientras que la función de demanda de materiales intermedios para las empresas que no realizan actividades de I+D depende solo de k_{it} y m_{it} , esta demanda depende también de ID_{it} en el caso de las empresas que llevan a cabo actividades innovadoras.

Por lo que respecta al momento en que las empresas deciden si realizar o no actividades de I+D, suponemos que las empresas toman esta decisión en el período t una vez conocen su productividad en el período $t-1$ (pero no en el período t). Por lo tanto, la experiencia en la realización de actividades de I+D de la empresa en un determinado período únicamente afecta a su nivel de productividad en el siguiente período. En este trabajo utilizamos una variable ficticia que toma valor 1 si la empresa gasta en actividades de I+D en el período $t-1$, como variable que aproxima la experiencia en I+D de la empresa, la variable ID_{it} en la ecuación (5.5). Introducir este supuesto nos permite solucionar el posible problema de simultaneidad que se plantearía si las empresas tomaran sus decisiones sobre si llevar a cabo o no

actividades de I+D en t , una vez han observado su productividad en ese período.

Adicionalmente, las funciones H_0 y H_1 de la ecuación (5.5), que son dos funciones desconocidas, son aproximadas por funciones polinómicas de grado 2 en sus respectivos argumentos. Es importante reconocer que en esta ecuación no podemos identificar los parámetros β_k y β_m . Su identificación se obtiene mediante la consideración de una segunda ecuación en el sistema MGM, en la que se especifica la evolución temporal de la productividad de las empresas.

En los enfoques estándar de OP/LP se considera que la productividad evoluciona siguiendo un proceso de Markov exógeno:

$$\omega_{it} = E[\omega_{it} | \omega_{it-1}] + \xi_{it} = f(\omega_{it-1}) + \xi_{it} \quad (5.6)$$

donde $f(\cdot)$ es una función desconocida que relaciona la productividad en t con la productividad en $t-1$ y ξ_{it} es un término error, que por definición no está correlacionado con ω_{it} . Sin embargo, este supuesto sobre la evolución de la productividad niega la posibilidad de que la experiencia pasada en la realización de actividades de I+D afecte a la productividad posteriormente. Para evitar esta restricción, en este trabajo consideramos un proceso más general en el que se permite que la experiencia pasada en actividades de I+D afecte a la productividad:

$$\omega_{it} = E[\omega_{it} | \omega_{it-1}, ID_{it-1}] + \xi_{it} = f(\omega_{it-1}, ID_{it-1}) + \xi_{it} \quad (5.7)$$

Así, utilizando la expresión (5.7), podemos reescribir la función de producción (5.1) como:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_l l_{it} + \beta_k k_{it} + \beta_m m_{it} + f(\omega_{it-1}, ID_{it-1}) + \mu_t + \xi_{it} + \eta_{it} \quad (5.8)$$

Y dado que $\omega_{it} = h_{ID}(k_{it}, m_{it})$, podemos reescribir $f(\omega_{it-1}, ID_{it-1})$ como:

$$f(\omega_{it-1}, ID_{it-1}) = f[h_{ID}(k_{it-1}, m_{it-1}), ID_{it-1}] = F_{ID}(k_{it-1}, m_{it-1}) = 1(\text{no-I+D})F_0(k_{it-1}, m_{it-1}) + 1(\text{I+D})F_1(k_{it-1}, m_{it-1}, ID_{it-1}) \quad (5.9)$$

donde F_0 y F_1 son dos funciones desconocidas que aproximamos por polinomios de segundo grado en sus respectivos argumentos.

Finalmente, sustituyendo (5.9) en (5.8), obtenemos nuestra segunda ecuación de estimación:

$$y_{it} = \beta_l l_{it} + \beta_k k_{it} + \beta_m m_{it} + 1(\text{no-I+D}) F_0(k_{it-1}, m_{it-1}) + 1(\text{I+D}) F_1(k_{it-1}, m_{it-1}, ID_{it-1}) + \mu_t + u_{it} \quad (5.10)$$

donde $u_{it} = \xi_{it} + \eta_{it}$ es un término de error compuesto.

Wooldridge (2009) propone la estimación de las ecuaciones (5.5) y (5.10) conjuntamente en una sola etapa por MGM utilizando los instrumentos y las condiciones de momentos apropiados para cada ecuación. Este método de estimación conjunto presenta varias ventajas:

1. Resuelve el problema (apuntado por Akerberg, Caves y Frazer 2006) de identificación del coeficiente de la variable trabajo en la estimación por separado de la ecuación (5.5).
2. Los errores estándar se obtienen directamente del proceso de estimación, sin necesidad de recurrir a su simulación por *bootstrapping*.
3. Finalmente, los estimadores son más eficientes con respecto a estimadores alternativos en dos etapas.

5.3.2. Segunda etapa: estrategias de innovación y productividad

En la primera etapa de nuestro análisis, descrita en el epígrafe 5.3.1, estimamos la función de producción (5.1) para toda la muestra. Utilizando estas estimaciones, calculamos en logaritmo de la PTF (tfp) para la empresa i en el período t como:

$$tfp_{it} = y_{it} - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_l l_{it} - \hat{\beta}_k k_{it} - \hat{\beta}_m m_{it} - \hat{\mu}_t \quad (5.11)$$

En la segunda etapa, utilizamos nuestras estimaciones de la PTF para cada empresa como variable dependiente de una

forma reducida que incluye como variables explicativas las distintas estrategias tecnológicas posibles. Estas estrategias pueden ser estrategias simples (solo I+D interna, solo I+D externa o solo importación de tecnología) o estrategias complejas que combinan más de una de estas estrategias simples, con lo que finalmente tenemos siete posibles estrategias de I+D, además de la posibilidad de no realizar actividades de I+D por parte de una empresa (en el cuadro 5.2 se presentan las distintas estrategias innovadoras de las empresas de nuestra muestra). Específicamente, estimamos la siguiente forma reducida:

$$\begin{aligned} \ln p_{it} = & \beta_0 + \beta_1 s[1,0,0]_{it} + \beta_2 s[0,1,0]_{it} + \beta_3 s[0,0,1]_{it} + \beta_4 s[1,1,0]_{it} \\ & + \beta_5 s[1,0,1]_{it} + \beta_6 s[0,1,1]_{it} + \beta_7 s[1,1,1]_{it} + e_{it} \end{aligned} \quad (5.12)$$

donde la variable dependiente es el logaritmo de la PTF de la empresa i en el período t y las variables explicativas son variables ficticias correspondientes a las siete posibles estrategias innovadoras: $s[1,0,0]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es *I+D interna únicamente*, $s[0,1,0]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es *I+D externa únicamente*, $s[0,0,1]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es *importación de tecnología únicamente*, $s[1,1,0]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es la combinación de *I+D externa e interna*, $s[1,0,1]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es la combinación de *I+D interna e importación de tecnología*, $s[0,1,1]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es la combinación de *I+D externa e importación de tecnología* y, finalmente, $s[1,1,1]_{it}$ es un indicador para las empresas cuya estrategia es la combinación de *I+D externa, interna e importación de tecnología*. La categoría de referencia, la estrategia $s[0,0,0]_{it}$, se corresponde con las empresas que no llevan a cabo ninguna actividad innovadora: no hacen I+D interna ni externa y no importan tecnología. Asimismo controlamos por el tamaño de la empresa (número de trabajadores) y por variables ficticias de sector.

5.4. Los datos

La investigación llevada a cabo en este estudio utiliza una muestra representativa (por sectores industriales y categorías de tamaño) de las empresas manufactureras españolas, extraída de la ESEE para el período 1993-2009. En esta encuesta, todas las empresas de más de 200 trabajadores (grandes) son susceptibles de ser incluidas, aunque finalmente su ratio de participación es aproximadamente del 70%. Para las empresas de entre 10 y 200 empleados (pequeñas) se diseña un sistema de selección aleatorio que ha dado como resultado una participación de alrededor de un 5%. Por último, las empresas con menos de 10 empleados no se incluyen en la muestra. Con el objetivo de minimizar el desgaste de la muestra, se han llevado a cabo importantes esfuerzos, de forma que cada año se incorporan nuevas empresas con el mismo criterio de muestreo que el año base, por lo que la muestra permanece representativa para las empresas manufactureras españolas a través del tiempo. Las empresas de la ESEE corresponden a 20 sectores industriales a 2 dígitos de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) para manufacturas.

Dado que la ESEE es una encuesta con información muy rica y detallada de las actividades y estrategias⁶ llevadas a cabo por las empresas manufactureras españolas de forma continua durante veinte años, consideramos que estos datos son muy apropiados para llevar a cabo nuestro análisis (datos de panel). Entre las variables a las que se puede acceder en esta encuesta destacamos las siguientes: información completa para construir un indicador de productividad a nivel de cada empresa (PTF), información muy detallada sobre las actividades de innovación de las empresas, como información sobre patentes, modelos de utilidad, innovaciones de producto e innovaciones de proceso, información sobre el gasto en I+D interna y contratada (externa), información en otras actividades de innovación informales y los costes (ingresos)

⁶ Por ejemplo, la estrategia de exportar o la estrategia de realizar actividades innovadoras por parte de las empresas.

de comprar (vender) licencias.⁷ Por tanto, podemos relacionar los patrones de innovación de las empresas con una serie de características de las mismas (por ejemplo, productividad, rendimientos, beneficios asociados a la I+D, etc.) y del entorno en el que operan.

La muestra en la ESEE para este período está compuesta por 4.851 empresas (64.239 observaciones). Sin embargo, nuestra muestra de trabajo final es un panel incompleto de 2.602 empresas (22.302 observaciones) observadas al menos tres años consecutivos durante el período 1993-2009 (v. cuadro 5.1; las definiciones de las variables utilizadas pueden verse en el apéndice). El panel es incompleto debido a que no existen datos para determinadas observaciones en variables importantes para nuestro estudio. En particular, para construir la muestra final, hemos seleccionado aquellas empresas que disponen de información para tres o más períodos consecutivos en producción, capital, materiales y número de trabajadores, por una parte, y con información en el gasto de las estrategias de innovación consideradas (gastos en I+D interna, I+D externa y en tecnología importada a través de licencias). Se observa que el 38% de las empresas de nuestra muestra realizan actividades de innovación, de las cuales el 42% son empresas pequeñas y el 58% empresas grandes (v. cuadro 5.1).

En el cuadro 5.2 presentamos estadísticos descriptivos de las estrategias tecnológicas de las empresas (actividades de I+D interna, actividades de I+D contratadas externamente o importación de tecnología a través de licencias y las distintas combinaciones posibles), para toda la muestra y por grupos de tamaño.⁸ Con respecto a las distintas estrategias de innovación, observamos que el 29% de las empresas llevan a cabo actividades de I+D interna únicamente, el 11% de las empresas llevan a cabo actividades de I+D externa solamente y solo el 7% importan tecnología mediante licencias. El 36% de las empresas combinan las estrategias de I+D interna y externa, solo el 5% combinan las estrategias de I+D interna con la importación de tecnología, solo el 2% combinan

⁷ En el sitio web de la Fundación SEPI (2013) se puede encontrar más información sobre esta encuesta.

⁸ Definimos como empresas innovadoras a aquellas que declaran gastos de I+D positivos (ya sea en actividades de I+D interna o externamente contratadas) más aquellas que importan tecnología mediante licencias.

CUADRO 5.1: Número de empresas innovadoras, total y por tamaño

Observaciones	Muestra total		Empresas pequeñas		Empresas grandes	
	N.º	Porcentaje	N.º	Porcentaje	N.º	Porcentaje
Muestra total	22.302	100	15.887	71	6.415	29
Muestra de innovadoras	8.535	38	3.598	42	4.937	58

Nota: Definimos como *empresas innovadoras* aquellas que gastan cantidades positivas en I+D (interna o externa) o importan tecnología a través de licencias. Definimos como *empresas pequeñas* a aquellas con 200 o menos trabajadores y empresas grandes a aquellas con más de 200 trabajadores. La muestra de 22.302 observaciones corresponde a 2.602 empresas (1.904 pequeñas y 698 grandes) y la muestra de 8.535 observaciones corresponde a 1.359 empresas innovadoras (728 pequeñas y 631 grandes).

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1993-2009 (Fundación SEPI).

CUADRO 5.2: Estrategias de innovación de las empresas innovadoras

	Muestra total		Empresas pequeñas		Empresas grandes	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Solo I+D interna	2.484	29	1.301	36	1.183	24
Solo I+D externa	936	11	540	15	396	8
Solo importación de tecnología	573	7	226	6	347	7
I+D interna y externa	3.090	36	1.266	35	1.824	37
I+D interna e importación de tecnología	462	5	96	3	366	7
I+D externa e importación de tecnología	165	2	69	2	96	2
I+D interna, externa e importación de tecnología	825	10	100	3	725	15
Total	8.535	100	3.598	100	4.937	100

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1993-2009 (Fundación SEPI).

las estrategias de I+D externa con la importación de tecnología y, finalmente, las tres estrategias conjuntamente solo la llevan a cabo el 10% de las empresas.

Por grupos de tamaño de las empresas, es interesante subrayar algunas diferencias con respecto al patrón general descrito. Así, observamos que el 36% de las empresas pequeñas llevan a cabo solo actividades de I+D interna (frente al 24% de las grandes). Además, observamos que el 15% de las empresas pequeñas llevan a cabo solo actividades de I+D externa, mientras que las grandes lo hacen en un 8%. El 37% de las empresas grandes combinan las estrategias de I+D interna y externa, frente al 35% de las pequeñas. Finalmente, el 15% de las empresas grandes combinan las tres estrategias de innovación, mientras que solo el 3% de las empresas pequeñas lo hacen.

De los estadísticos descriptivos se puede concluir que las estrategias de innovación llevadas a cabo por las empresas difieren en función de su tamaño. En particular, observamos que la probabilidad de importar tecnología aumenta con el tamaño de la empresa (el 31% de las empresas grandes importan tecnología frente al 14% de las empresas pequeñas). Además, las empresas pequeñas se concentran más en estrategias innovadoras simples (el 57% de las empresas pequeñas frente al 39% de las grandes).

A continuación, vamos a identificar algunos hechos estilizados de las empresas que llevan a cabo actividades de I+D frente a aquellas que no las realizan, utilizando un análisis de regresión lineal (v. cuadro 5.3). El objetivo de este análisis es estudiar la relación entre la realización de actividades de I+D por parte de las empresas y una serie de características básicas de las empresas: *output*, capital, materiales intermedios y tamaño de las empresas (número de trabajadores). De forma específica, estimamos una ecuación como la siguiente:

$$\log(y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 ID_{it} + \delta \log(\text{tamaño}_{it}) + \sum_{i=2}^{20} \gamma_{it} \text{sector}_i + \sum_{i=1994}^{2009} \gamma_{it} \text{año}_i + \varepsilon_{it} \quad (5.13)$$

donde la variable dependiente es alternativamente *output* por trabajador, capital por trabajador, materiales intermedios por trabajador y tamaño. Tomamos la transformación logarítmica de la variable dependiente para tener en cuenta que las variables

utilizadas como variables dependientes son proporciones, con valores entre 0 y 1. La variable ID_{it} es una variable ficticia que toma valor 1 si la empresa lleva a cabo algún tipo de actividad de I+D (interna y/o externa) o importa tecnología a través de licencias. También controlamos por tamaño de la empresa (número de empleados), sector y año.

CUADRO 5.3: Diferencias entre las empresas innovadoras y las no innovadoras

	Diferencia en porcentaje (innovadoras vs. no innovadoras)	Error estándar	Valor p
<i>Output</i> por trabajador	28,75	0,011	0,000
Capital por trabajador	39,47	0,017	0,000
Materiales por trabajador	35,89	0,015	0,000
Tamaño	162,48	0,017	0,000

Nota: En la estimación de las diferencias en tamaño entre los dos grupos de empresas no se incluye la variable $\log(\text{tamaño})$ como explicativa.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1993-2009 (Fundación SEPI).

En el cuadro 5.3 se presentan las diferencias (en porcentaje) entre las empresas que realizan actividades de I+D y aquellas que no las realizan. Dichas diferencias calculadas a partir de los coeficientes estimados, β_1 como $100(\exp(\beta_1)-1)$, muestran el diferencial (medido como porcentaje medio) en cada una de las cuatro características analizadas entre ambos tipos de empresas, controlando por tamaño, sector y año. Para todos los casos, obtenemos que existen diferencias significativas entre las empresas que realizan actividades de I+D y aquellas que no las realizan: *output*, capital, materiales intermedios por trabajador y tamaño son significativamente mayores para las empresas que realizan actividades de I+D. Estas diferencias indican la importancia de tener en cuenta endógenamente la relación entre realizar actividades de I+D y la productividad.

5.5. Resultados

En este epígrafe se presentan los resultados de nuestro análisis en dos etapas. Así, en el cuadro 5.4 presentamos las estimaciones de la función de producción (5.1) para la muestra total. En la primera columna se muestran los resultados de estimar la función por MCO, en la segunda columna se presentan los resultados de estimar por efectos fijos y en la tercera y cuarta columna se presentan los resultados de estimar la función utilizando el estimador por el MGM con un proceso Markov exógeno (es decir, sin considerar la I+D) y con un proceso Markov endógeno, en el que la I+D aparece como un determinante en el proceso de Markov que gobierna la evolución de la productividad.

CUADRO 5.4: Estimaciones de la función de producción

	MCO	Efectos fijos	MGM exógeno	MGM endógeno
Variable	(1)	(2)	(3)	(4)
Trabajo	0,286*** (0,004)	0,323*** (0,005)	0,2497*** (0,003)	0,2463*** (0,003)
Materiales	0,681*** (0,004)	0,559*** (0,003)	0,6725*** (0,032)	0,6650*** (0,031)
Capital	0,0560*** (0,002)	0,0464*** (0,003)	0,0486*** (0,009)	0,0493*** (0,009)
N.º de observaciones	22.302	22.302	22.302	22.302
R ²	0,986	0,820		
N.º de empresas		2.602	2.602	2.602

***, ** y * denotan significatividad estadística de los coeficientes al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Nota: La variable dependiente es el *logaritmo de la producción real*. Las estimaciones MGM con proceso de Markov exógeno corresponden al caso en el que no se emplea la I+D para la estimación de la función f (v. el epígrafe 5.3 para más detalles), mientras que sí se emplea en las estimaciones con proceso de Markov endógeno (columna 4). Todas las especificaciones incluyen variables ficticias temporales.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1993-2009 (Fundación SEPI). En la construcción de instrumentos del MGM se utilizan datos de 1991 y 1992.

Los coeficientes estimados son significativos en todas las especificaciones y tienen un tamaño similar a aquellos obtenidos en otros estudios (v. Hall, Mairesse y Mohnen 2009). Comparando con la regresión por MCO, y como ocurre en otros trabajos, los coeficientes del trabajo y de los materiales en el modelo estimado por el MGM decrecen, tanto cuando se especifica un proceso exógeno como endógeno (resultado similar al obtenido por Doraszelski y Jaumandreu 2013).

El objetivo principal de este capítulo es analizar los rendimientos, en términos de mejoras en la productividad, derivados de utilizar diferentes estrategias de innovación. Por lo tanto, a continuación nos centramos en los resultados obtenidos al estimar la función de productividad definida por la ecuación (5.12), donde controlamos por tamaño de la empresa y sector industrial, y en los resultados de los contrastes de los rendimientos entre las distintas estrategias de innovación.

En el cuadro 5.5 mostramos los resultados para la muestra total (primera columna) y distinguiendo entre empresas pequeñas y empresas grandes (segunda y tercera columna, respectivamente). En la ecuación estimada, la categoría de referencia es no llevar a cabo ninguna estrategia de innovación, $s[0,0,0]_{it}$, por lo que los resultados de los coeficientes estimados deben interpretarse en relación con esta categoría.

De nuestros resultados, y centrándonos en aquellos relativos a la muestra total, primera columna, se desprende que aquellas empresas que llevan a cabo cualquier estrategia de innovación (I+D interna, I+D externa, importación de tecnología y/o cualquier combinación de las anteriores) son más productivas que aquellas que no implementan ninguna estrategia innovadora, $s[0,0,0]_{it}$. En particular, destacamos que combinar las estrategias de I+D externa e importar tecnología, $s[0,1,1]_{it}$, ofrece los mayores rendimientos en términos de productividad. En contraste, la estrategia de solo contratar I+D externa, $s[0,1,0]_{it}$, ofrece los menores rendimientos en relación con otro tipo de estrategias innovadoras, aunque ofrece significativamente mayores rendimientos que no hacer nada, $s[0,0,0]_{it}$. En cuanto a los resultados por tamaño de la empresa, obtenemos que las empresas pequeñas que combinan I+D externa con importación de

CUADRO 5.5: Impacto de las estrategias innovadoras sobre la productividad

Variables	Todas las empresas	Empresas pequeñas	Empresas grandes
$s[1,0,0]$ <i>I+D interna</i>	0,0211*** (0,005)	0,0105 (0,007)	0,0378*** (0,010)
$s[0,1,0]$ <i>I+D externa</i>	0,0144** (0,007)	0,0179* (0,010)	0,0225** (0,011)
$s[0,0,1]$ <i>Importación de tecnología</i>	0,0631*** (0,009)	0,0475*** (0,013)	0,0813*** (0,014)
$s[1,1,0]$ <i>I+D interna + externa</i>	0,0312*** (0,005)	0,0213*** (0,007)	0,0465*** (0,008)
$s[1,0,1]$ <i>I+D interna + importación</i>	0,0424*** (0,010)	0,0441*** (0,016)	0,0521*** (0,013)
$s[0,1,1]$ <i>I+D externa + importación</i>	0,0791*** (0,012)	0,0978*** (0,016)	0,0732*** (0,019)
$s[1,1,1]$ <i>I+D interna + externa + importación</i>	0,0604*** (0,008)	0,0470*** (0,015)	0,0684*** (0,011)
Tamaño	0,0551*** (0,001)	0,0513*** (0,002)	0,0503*** (0,005)
Constante	3,456*** (0,010)	3,466*** (0,014)	3,484*** (0,032)
N.º de observaciones	22.156	15.856	6.300
R ²	0,201	0,106	0,142

***, ** y * denotan significatividad estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Nota: La variable dependiente es el *logaritmo de la PTF* derivada como residuo de la estimación de la función de producción por el MGM (v. resultados del cuadro 5.4). Todas las especificaciones incluyen variables ficticias de sector industrial.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1993-2009 (Fundación SEPI).

tecnología, $s[0,1,1]_{it}$, son un 9,78% más productivas que aquellas que no hacen nada, mientras que para las empresas grandes aquellas cuya estrategia es la importación de tecnología, $s[0,0,1]_{it}$, son un 8,13% más productivas que las que no hacen nada. Por otra parte, para las empresas pequeñas la estrategia de hacer I+D interna es la menos rentable; de hecho no se aprecian diferencias significativas, en términos de PTF con aquellas empresas que no hacen nada. Sin embargo, para las empresas grandes

la estrategia menos rentable es la de realizar solo I+D externa. Así, las empresas grandes son solo un 2,25% más productivas respecto a aquellas empresas que no hacen nada. Los contrastes entre los coeficientes estimados para las dos muestras (empresas grandes y empresas pequeñas) demuestran que estos son estadísticamente diferentes.⁹

Basándose en los coeficientes estimados, el paso siguiente es contrastar formalmente si existe una estrategia innovadora que domine a cualquier otra (v. cuadro 5.6). En particular, se contrasta si la diferencia entre los coeficientes de cada par posible de estrategias es estadísticamente significativo. Por ejemplo, se contrasta si hacer solo I+D interna permite a las empresas ser más productivas que hacer solo I+D externa, que únicamente importar tecnología o que combinar I+D interna y externa, I+D interna e importación de tecnología, I+D externa e importación de tecnología o que combinar las tres estrategias simultáneamente (I+D interna y externa e importación de tecnología).¹⁰ Análogamente a los resultados sobre la productividad, los resultados de los contrastes por pares de estrategias se presentan para la muestra de todas las empresas, para las empresas pequeñas y para las grandes.

En la primera columna del cuadro 5.6, que muestra los resultados para la muestra total, observamos que llevar a cabo cualquier otra estrategia innovadora reporta mejoras en términos de PTF que hacer solo I+D interna, con la excepción de hacer solo I+D externa, para la que no obtenemos un resultado significativo estadísticamente (como se puede observar en el primer bloque del cuadro 5.6). También observamos que llevar a cabo cualquier otra estrategia innovadora reporta mejoras en términos de PTF que hacer solo I+D externa (segundo bloque).

⁹ Estos contrastes están disponibles bajo petición para el lector interesado (v. nota sobre los autores pág. 411).

¹⁰ Hemos organizado los resultados en seis bloques: en el primer bloque comparamos la estrategia *I+D interna* frente a todas las demás en el segundo bloque la *I+D externa* frente a las demás y así para las estrategias *importación de tecnología* (tercer bloque), *I+D interna y externa* (cuarto bloque), *I+D interna e importación de tecnología* (quinto bloque) e *I+D externa e importación de tecnología* (sexto bloque).

CUADRO 5.6: Comparación del diferencial en la PTF entre diferentes estrategias innovadoras

	Todas las empresas	Empresas pequeñas	Empresas grandes
I+D interna <i>vs.</i> externa	0,0068 (0,008)	-0,0074 (0,011)	0,0153 (0,011)
I+D interna <i>vs.</i> importación	-0,0420*** (0,010)	-0,0370*** (0,014)	-0,0434*** (0,014)
I+D interna <i>vs.</i> (interna + externa)	-0,0101* (0,006)	-0,0108 (0,008)	-0,0087 (0,008)
I+D interna <i>vs.</i> (interna + importaciones)	-0,0213** (0,010)	-0,0336** (0,017)	-0,0143 (0,013)
I+D interna <i>vs.</i> (externa + importaciones)	-0,0580*** (0,013)	-0,0873*** (0,017)	-0,0353* (0,019)
I+D interna <i>vs.</i> (interna + externa + importaciones)	-0,0393*** (0,008)	-0,0365** (0,015)	-0,0305*** (0,010)
I+D externa <i>vs.</i> importaciones	-0,0487*** (0,011)	-0,0296* (0,016)	-0,0587*** (0,015)
I+D externa <i>vs.</i> (interna + externa)	-0,0168** (0,007)	-0,0033 (0,011)	-0,0240** (0,010)
I+D externa <i>vs.</i> (interna + importaciones)	-0,0281** (0,011)	-0,0262 (0,018)	-0,0296** (0,014)
I+D externa <i>vs.</i> (externa + importaciones)	-0,0648*** (0,014)	-0,0799*** (0,018)	-0,0507** (0,020)
I+D externa <i>vs.</i> (interna + externa + importaciones)	-0,0460*** (0,009)	-0,0291* (0,017)	-0,0458*** (0,011)
Importaciones <i>vs.</i> (interna + externa)	0,0319*** (0,010)	0,0262* (0,014)	0,0348*** (0,013)
Importaciones <i>vs.</i> (interna + importaciones)	0,0207 (0,013)	0,0033 (0,020)	0,0292* (0,016)
Importaciones <i>vs.</i> (externa + importaciones)	-0,0160 (0,015)	-0,0503** (0,020)	0,0081 (0,021)
Importaciones <i>vs.</i> (interna + externa + importaciones)	0,0027 (0,011)	0,0005 (0,019)	0,0129 (0,014)
(I+D interna + externa) <i>vs.</i> (interna + importaciones)	-0,0112 (0,010)	-0,0228 (0,017)	-0,0056 (0,012)
(I+D interna + externa) <i>vs.</i> (externa + importaciones)	-0,0479*** (0,012)	-0,0765*** (0,017)	-0,0267 (0,018)
(I+D interna + externa) <i>vs.</i> (interna + externa + importaciones)	-0,0292*** (0,007)	-0,0257* (0,015)	-0,0219** (0,008)

CUADRO 5.6 (cont): Comparación del diferencial en la PTF entre diferentes estrategias innovadoras

	Todas las empresas	Empresas pequeñas	Empresas grandes
(I+D interna + importaciones) vs. (externa + importaciones)	-0,0367** (0,015)	-0,0537** (0,022)	-0,0211 (0,021)
(I+D interna + importaciones) vs. (interna + externa + importaciones)	-0,0179 (0,011)	-0,0029 (0,021)	-0,0163 (0,013)
(I+D externa + importaciones) vs. (interna + externa + importaciones)	0,0187 (0,014)	0,0508** (0,021)	0,0048 (0,019)

***, ** y * denotan significatividad estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Nota: Errores estándar en paréntesis.

Fuente: Elaboración propia a partir de ESEE, período 1993-2009 (Fundación SEPI).

Por otra parte, es interesante destacar que aquellas empresas que solo importan tecnología son significativamente más productivas que aquellas que combinan I+D interna con I+D externa, mientras que no existirían diferencias significativas con aquellas que combinan I+D interna o/y I+D externa con importación de tecnología, lo que implicaría que la I+D interna y externa no son estrategias complementarias con la importación de tecnología (tercer bloque).

Finalmente, se puede observar que combinar la estrategia de importar tecnología con I+D externa o importar tecnología con I+D interna y externa es más rentable que combinar I+D interna y externa (quinto bloque). Además, combinar la estrategia de importar tecnología con I+D externa también es más productivo que combinar importar tecnología con I+D interna (sexto bloque).

Asimismo, se puede observar que las mayores ganancias en PTF se experimentan cuando se pasa de hacer solo I+D externa a combinar I+D externa con la importación de tecnología. En concreto, aquellas empresas que combinan I+D externa e importación de tecnología son un 6,48% más productivas que aquellas que solo realizan I+D externa. En términos generales, se puede afirmar que importar tecnología ofrece una ventaja en términos de PTF superior a hacer solo I+D interna o externa, o incluso a combinar ambas. Además, los resultados sugieren que la I+D interna y externa son dos estrategias complementarias,

es decir, al combinar dichas actividades conjuntamente, se obtienen mayores rendimientos en términos de productividad que realizando dichas actividades por separado.

En la segunda y tercera columnas del cuadro 5.6 se presentan los resultados para la muestra de empresas pequeñas y grandes, respectivamente. De nuevo, podemos apreciar que importar tecnología ofrece una ventaja en términos de PTF superior a hacer solo I+D interna o externa, o incluso a combinar ambas. Sin embargo, la posible complementariedad entre I+D interna y externa desaparece para las empresas pequeñas y solo se mantiene parcialmente para las grandes. Así, aquellas empresas pequeñas que hacen solo I+D interna o I+D externa son tan productivas como aquellas que combinan I+D interna con I+D externa. Sin embargo, las empresas grandes que combinan I+D interna con I+D externa son más productivas que las que solo realizan I+D externa, resultado que no se obtiene cuando se compara la combinación de I+D interna y externa con la realización de I+D interna. Por tanto, el resultado sobre la posible complementariedad para las empresas grandes no es concluyente.

La diferencia más significativa entre las empresas grandes y pequeñas es el hecho de que, mientras que para las empresas grandes la I+D externa es la estrategia innovadora más débil, no es así para las empresas pequeñas. De hecho, para las empresas pequeñas, hacer solo I+D externa reporta una ventaja en términos de PTF que no difiere estadísticamente de aquellas que combinan I+D interna y externa o combinan I+D interna con importación de tecnología.

5.6. Conclusiones

El objetivo de este capítulo ha sido analizar el efecto de diferentes estrategias de innovación —definidas como *I+D interna*, *contratación de I+D externa* e *importación de tecnología*— y sus posibles combinaciones sobre la productividad de la empresa. En este sentido, este capítulo pretende contribuir a la literatura estimando los efectos de las estrategias de innovación y las posi-

bles sinergias sobre los resultados de las empresas. Los resultados poco concluyentes de estudios previos ponen de manifiesto que dichos efectos, al igual que el estudio de las complementariedades entre las estrategias innovadoras, podrían depender de diferentes variables contextuales.

Utilizando los datos de una muestra representativa de las empresas manufactureras españolas, procedente de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE), durante el período 1993-2009, nuestros resultados demuestran que la utilización de distintas estrategias de innovación confiere diferentes ventajas productivas. En particular, e independientemente del tamaño de la empresa, la importación de tecnología ofrece un mayor diferencial en PTF en contraste con desarrollar actividades internas de I+D, o contratar I+D externa, o incluso combinar I+D interna y externa. Sin embargo, cabe señalar que, mientras que la importación de tecnología podría tener un efecto inmediato sobre la productividad (se importan licencias de tecnología que ya existe), tanto en la realización de I+D interna como externa todavía existe un componente de incertidumbre sobre sus resultados que requeriría de un horizonte temporal más amplio para empezar a producir efectos sobre la productividad de las empresas.

En cuanto a las posibles sinergias entre las distintas estrategias innovadoras, nuestros resultados sugieren que la I+D interna y externa son dos estrategias complementarias, es decir, al combinar dichas actividades conjuntamente, se obtienen mayores rendimientos en términos de productividad que realizando dichas actividades por separado. No obstante, hay que señalar que la complementariedad entre I+D interna y externa desaparece para las empresas pequeñas y solo se mantiene parcialmente para las grandes. Estos resultados irían en línea con los obtenidos por Vega, Gutiérrez y Fernández de Lucio (2009) para empresas españolas. Estos autores, aunque con una muestra y metodología diferentes, demuestran que el desarrollo de actividades internas de I+D no incrementa la explotación del conocimiento externo para el desarrollo de innovaciones de producto.

Apéndice. Definición de las variables

- *Output*: para obtener el dato de *output*, hemos ajustado el valor de las ventas por la variación neta de existencias. Para calcular la producción a precios constantes de 2000 (año base), hemos calculado deflatores individualizados por empresa utilizando la información sobre variaciones en el precio efectivo de venta de los productos de la empresa en cada uno de los mercados en los que opera y la participación de las ventas en cada mercado sobre las ventas totales de la empresa.
- *Trabajo*: se ha medido por el número de horas trabajadas. Para calcular esta variable, hemos utilizado la siguiente información de la encuesta: número de trabajadores a tiempo completo y a tiempo parcial, la jornada normal diaria, las horas trabajadas y las horas no trabajadas. El total de horas trabajadas es el resultado de multiplicar el número de trabajadores por la media de horas trabajadas.

Para el cálculo del número de trabajadores hemos utilizado la información del número de trabajadores al final de cada año, tanto a tiempo completo como a tiempo parcial, así como las variaciones de trabajadores a lo largo de cada año.
- *Consumos intermedios*: se definen como la suma de las compras y los servicios exteriores, más la variación de existencias de compras. El ajuste de estas variables a euros constantes se ha efectuado utilizando deflatores individualizados por empresa, calculados a partir del precio pagado por la empresa al adquirir los distintos factores de producción: energía y combustibles, materias primas y otros aprovisionamientos y servicios exteriores.
- *Capital*: el *stock* de capital se aproxima para cada empresa mediante el valor del capital neto a coste de reemplazamiento, calculado este como la diferencia entre el valor del capital bruto a coste de reemplazamiento menos su correspondiente amortización acumulada.

- *Gasto en I+D interna*: valor en euros de los gastos para realizar actividades de I+D interna.
- *Gasto en I+D externa*: valor en euros de los gastos para contratar externamente actividades de I+D.
- *Gasto por importación de tecnología*: valor en euros de los pagos por licencias y asistencia técnica del extranjero.

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación recibida del Ministerio de Ciencia e Innovación (proyectos ECO2011-25033, ECO2011-30323-C03-02 y SEJ2010-19088/ECON), de la Generalitat Valenciana (proyecto PROMETEO/068) y de la Generalitat de Catalunya (Xarxa de Referència d'R+D+I en Economia i Polítiques Públiques y de Programa 2009-SGR-322). Cualquier error que persista es responsabilidad de los autores.

Bibliografía

- ACKERBERG, Daniel, Kevin CAVES, y Garth FRAZER. «Structural Identification of Production Functions». Mimeo. Los Ángeles, CA: Universidad de California, 2006.
- ACKERBERG, Daniel, Lanier BENKARD, Steven BERRY, y Ariel PAKES. «Econometric Tools for Analyzing Market Outcomes». En J. Heckman y E. Leamer, eds. *Handbook of Econometrics: Volume 6A*, Ámsterdam: North Holland Publishing Company, 2007.
- ARORA, Ashish. «Testing for complementarities in reduced form regressions». *Economics Letters* 50 (1996): 51-55.
- BAUM, Christopher F., Mark E. SCHAFFER, y Steven STILLMAN. «Enhanced routines for instrumental variables/generalized method of moments estimation and testing». *Stata Journal* 7, n.º 4 (2007): 465-506.
- BENEITO, Pilar. «The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models». *Research Policy* 35, n.º 4 (2006): 502-517.
- BÖNTE, Werner. «R&D and productivity: internal vs. external R&D – evidence from West German manufacturing industries». *Economics of Innovation and New Technology* 12 (2003): 343-360.
- CASSIMAN, Bruno, y Reinilde VEUGELERS. «In search of complementarity in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition». *Management Science* 52, n.º 1 (2006): 68-82.
- CHESBROUGH, Henry. «The era of open innovation». *Sloan Management Review* 44 (2003): 35-41.
- COHEN, Wesley M., y Daniel A. LEVINTHAL. «Innovation and learning: The two faces of R&D». *The Economic Journal* 99 (1989): 569-596.

- CRUZ CÁZARES, Claudio, Cristina BAYONA SÁEZ, y Teresa GARCÍA MARCO. «R&D Strategies and Firm Innovative Performance: A Panel Data Analysis». *International Journal of Innovation Management* 14, n.º 06 (2010): 1013-1045.
- DE LOECKER, Jan. «Do Exports Generate Higher Productivity? Evidence from Slovenia». *Journal of International Economics* 73, n.º 1 (2007): 69-98.
- . «A Note on Detecting Learning by Exporting». Documento de Trabajo NBER n.º 16548, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, noviembre de 2010.
- DORASZELSKI, Ulrich, y Jordi JAUMANDREU. «R&D and Productivity: Estimating Endogenous Productivity». *The Review of Economic Studies* 80 (2013): 1338-1383.
- FREEL, MARK S. (2003), «Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity», *Research Policy*, 32, 751-770.
- FUNDACIÓN SEPI. Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE). Disponible en internet: <http://www.fundacionsepi.es/ecec/sp/spresentacion.asp> [consulta: febrero de 2013].
- GONZÁLEZ CERDEIRA, Xulia, y Luis RODRÍGUEZ ROMERO. «Importación y generación de tecnología en la industria manufacturera española». *Papeles de Economía Española* 81 (1999): 115-126.
- GRILICHES, Zvi. «R&D and the Productivity Slowdown». *American Economic Review* 70 (1980): 343-348.
- HALL, Bronwyn H., Jacques MAIRESSE, y Pierre MOHNEN. «Measuring the Returns to R&D», NBER Working Paper n.º 15622, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, diciembre de 2009.
- JIRJAHN, Uwe, y Kornelius KRAFT. «Do Spillovers Stimulate Incremental or Drastic Product Innovations? Evidence from German Establishment Data». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 73 (2011): 509-538.
- KATRAK, Homi. «Developing countries' imports of technology, in-house technological capabilities and efforts: an analysis of the Indian experience». *Journal of Development Economics* 53 (1997): 67-83.
- LAURSEN, Keld, y Ammon SALTER. «Open for Innovation: The role of openness in explaining innovative performance among U.K. manufacturing firms». *Strategic Management Journal* 27 (2006): 131-150.
- LEVINSOHN, James, y Amil PETRIN. «Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables». *Review of Economic Studies* 70 (2003): 317-341.
- LOKSHIN, Boris, René BELDERBOS, y Martín CARREE. «The productivity effects of internal and external R&D: evidence from a dynamic panel data model». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 70, n.º 3 (2008): 399-413.
- NARULA, Rajneesh. «Choosing between internal and non-internal R&D activities: Some technological and economic factors». *Technology Analysis & Strategic Management* 13 (2001): 365-388.
- OLLEY, G. Steven, y Ariel PAKES. «The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry». *Econometrica* 64, n.º 6 (1996): 1263-1297.
- PIGA, Claudio A., y Marco VIVARELLI. «Internal and external R&D: a sample selection approach». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 66 (2004): 457-482.
- SCHMIEDEBERG, Claudia. «Complementarities of innovation activities: An empirical analysis of the German manufacturing sector». *Research Policy* 37, n.º 9 (2008): 1492-1503.
- VEGA JURADO, Jaider, Antonio GUTIÉRREZ GRACIA, e Ignacio FERNÁNDEZ DE LUCIO. «La Relación entre las Estrategias de Innovación: Coexistencia o Complementariedad». *Journal of Technology Management & Innovation* 24, n.º 3 (2009): 74-88.

VEUGELERS, Reinhilde, y Bruno CASSIMAN. «In Search of Complementarity in the Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition». *Management Science* 52 (2006): 68-82.

WILLIAMSON, Oliver E. *The Economic Institutions of Capitalism*. Nueva York: Free Press, 1985.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. «On Estimating Firm-Level Production Functions Using Proxy Variables to Control for Unobservables». *Economics Letters* 104 (2009): 112-114.

6. Evaluación de políticas públicas de apoyo a la I+D+i empresarial

Elena Huergo Orejas

Felipe Rojas Pizarro

Universidad Complutense de Madrid y Gripico

6.1. Introducción

Hoy día es comúnmente aceptado que las actividades de *investigación, desarrollo e innovación* (I+D+i) son una fuente de crecimiento de las economías. Pero ¿qué justifica la intervención pública en este ámbito? ¿Por qué la investigación básica no atrae más recursos mediante la oportunidad de ganancia privada? Para dar respuesta a estas preguntas, Nelson (1959) y Arrow (1962) nos remiten a la propia naturaleza de la I+D+i.

En general, la investigación se asocia a la producción de nuevo conocimiento. Siguiendo a Arrow (1962), la determinación de la asignación óptima de recursos para la invención dependerá de las características tecnológicas del proceso de invención y del carácter del mercado de conocimientos. Por esta razón, desde un punto de vista neoclásico¹, existen condiciones inherentes al proceso de investigación que dificultan que la competencia perfecta asigne de manera óptima los recursos. Entre ellas se encuentra la indivisibilidad del conocimiento generado, las dificultades de apropiarse de los beneficios económicos de la I+D y la propia incertidumbre acerca de su resultado.

La incertidumbre provoca problemas de asignación de recursos debido a los riesgos asociados a los proyectos de I+D, tanto en lo que se refiere a los resultados tecnológicos como

¹ Aunque se enfatiza el enfoque neoclásico, en la economía de la innovación también está presente el enfoque evolucionista. Una breve síntesis de ambos enfoques se encuentra en Herrera (2008).

a su rentabilidad, que en empresas con incapacidad para comprar protección frente a la incertidumbre originaría una subinversión. Hall (2002) señala que la incertidumbre tiende a ser mayor al inicio de los programas o proyectos de investigación y, por tanto, quien desarrolla el proyecto debe considerar su estrategia de modo dinámico. Por otra parte, los mecanismos para transferir riesgo, por definición, modifican los incentivos del asegurado, debilitando los incentivos para la eficiencia y, en consecuencia, nunca se puede resolver el problema del riesgo moral por completo.

A este problema se añade el de la apropiabilidad, que se produce cuando el uso del conocimiento por parte de una empresa no disminuye la capacidad de otra empresa para usar dicho conocimiento (es un bien no rival en el consumo), especialmente cuando el conocimiento se refiere a investigación científica básica.² Si a ello se le suma la existencia de externalidades, se produce una brecha entre el retorno privado y el social y, por lo tanto, se genera una subinversión en I+D respecto al óptimo social. Los diferentes niveles de apropiabilidad se explicarían en función del contenido de la investigación, teniendo la investigación básica una menor apropiabilidad que la investigación aplicada.

Además, como señala Hall (2002), las condiciones de financiación de la I+D generan una brecha entre el retorno privado de la misma y el coste del capital, dificultando aún más la apropiabilidad que pueden conseguir las empresas. En general, esta brecha se explicaría por la existencia de información asimétrica entre inventor e inversor (derivada de la separación de la propiedad y la gestión), de riesgo moral por parte del inventor y de consideraciones fiscales diferentes entre inversión ordinaria e inversión en I+D.

Estos factores afectan sistemáticamente a las empresas más innovadoras, que realizan por tanto elecciones de fuentes de financiación diferentes a las que hacen otras empresas menos

² Podría existir un coste de transmisión del conocimiento muy bajo, pero, en ausencia de dicho coste, la asignación óptima promueve una distribución ilimitada de la información sin coste (Arrow 1962).

innovadoras. Por una parte, son más reticentes a depender de la financiación mediante deuda para minimizar los costes esperados de quiebra. Estos costes suelen ser mayores en su caso, por precisar de una mayor proporción de activos intangibles, conocimiento o reputación, o de un equipo más especializado. Por otra parte, los costes de agencia y las asimetrías de información entre inversores y emprendedores encarecen la emisión de acciones como fuente de financiación. Nótese que, cuanto menor sea la cantidad de activos tangibles que tiene una empresa, mayor será la pretensión de los inversores de tener derechos de gestión con el objetivo de mantener sus condiciones de participación (todo esto es consistente con la existencia de capital riesgo).

En este contexto, aunque los problemas de apropiabilidad de los rendimientos de la I+D+i fuesen enteramente solventados mediante un sistema de patentes o incentivando acuerdos de cooperación entre empresas (o empresas/sector público), resulta difícil financiar la I+D+i usando fuentes externas al emprendedor.

En resumen, las propias características de las actividades de I+D propician la existencia de una brecha entre retorno social y privado de dichas actividades que constituiría un fallo del mercado, justificando la intervención pública. Sin embargo, la superación de este fallo de mercado no es el único objetivo que suele mover a los organismos públicos cuando diseñan sus instrumentos de actuación. Otros dos objetivos condicionan con frecuencia el diseño de la política tecnológica:

- a) el apoyo a los *campeones nacionales*, normalmente grandes empresas en sectores estratégicos, de alta o media-alta intensidad tecnológica, con un gran potencial de crecimiento y un elevado efecto de arrastre sobre las economías nacionales, y
- b) el apoyo a sectores en proceso de reconversión o industrias en crisis, con el fin de incrementar su competitividad o lograr que se proyecten hacia nuevas actividades con mayor valor añadido y potencial de crecimiento.

Justificadas a partir de estas razones, y en consonancia con el objetivo de los conocidos acuerdos de Lisboa de convertir a Europa en la zona más competitiva del mundo, basando su mejora de la productividad en la economía del conocimiento (Consejo de la Unión Europea 2002), desde 2002 hemos asistido a un incremento de los presupuestos públicos destinados al apoyo de los proyectos de I+D, si bien en los últimos años esta tendencia se ha interrumpido en muchos países como consecuencia de la crisis económica.³ Ello pone de manifiesto que el apoyo público a la I+D+i debe competir en los presupuestos públicos con otras partidas de gasto, y el reparto final estará previsiblemente condicionado a la consecución de resultados, y más en épocas como la actual.

Este capítulo se dedica a la evaluación de las políticas públicas de apoyo a la innovación empresarial. En concreto, en el epígrafe 6.2 se describen los principales instrumentos financieros empleados por las Administraciones Públicas españolas para apoyar la I+D+i empresarial. En el epígrafe 6.3, se exponen las principales metodologías empleadas para dicha evaluación. El epígrafe 6.4 resume la evidencia empírica obtenida sobre el impacto de las ayudas financieras a la I+D+i empresarial en España, distinguiendo entre la que se refiere a los incentivos fiscales y la que corresponde a créditos preferenciales y subsidios. Y, finalmente, en el epígrafe 6.5 se presentan las principales conclusiones de este análisis.

6.2. Las ayudas financieras a la I+D+i empresarial en España

Como ponen de manifiesto numerosos estudios (v. p. ej. el capítulo 4, *The Innovation Policy Mix*, de la publicación de la OCDE [2010c]), los instrumentos públicos en apoyo de la I+D+i empresarial que existen en la actualidad son muy variados y su

³ Este objetivo se sigue manteniendo en la reformulación de estas políticas dentro de la estrategia *Europa 2020* (Comisión Europea 2010).

diseño suele pretender un equilibrio entre los objetivos últimos de las Administraciones y los costes de la actuación política.

Una primera forma de intervención serían las compras públicas de bienes y servicios innovadores, que por su efecto tractor redundan en la mejora de la competitividad y la proyección internacional de las empresas suministradoras.

En un segundo grupo podrían englobarse todas aquellas actuaciones que inciden en el entorno en el que operan las empresas innovadoras pero que no entrañan una ayuda financiera a las mismas. En este grupo se incluyen el diseño de los sistemas de patentes para la protección de los derechos de propiedad intelectual, las políticas regulatorias para supervisar el comportamiento competitivo en los mercados, los procedimientos administrativos para la creación de nuevas empresas (especialmente las de base tecnológica) o la creación de canales de difusión de las tecnologías.

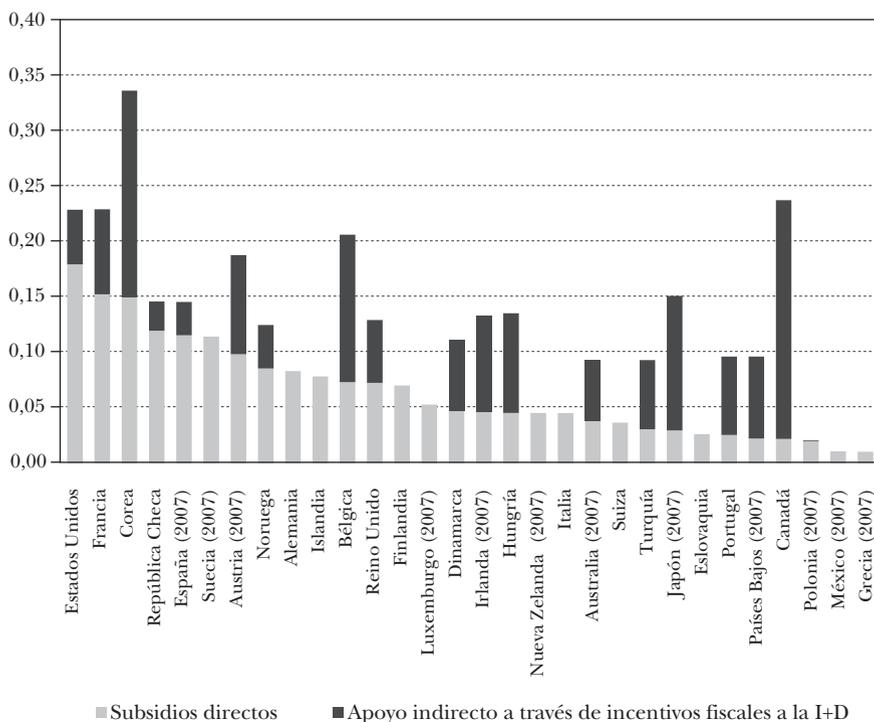
Sin embargo, el tipo de intervención pública más enfocado a reducir la brecha entre la rentabilidad privada y social de la I+D es el que ofrece ayudas financieras. Estas ayudas se suelen clasificar en dos grandes grupos: las ayudas directas, a través de subvenciones o créditos preferenciales, y las ayudas indirectas, fundamentalmente por la vía de los incentivos fiscales.

En el caso de las ayudas directas, las empresas deben presentar sus proyectos de I+D a una agencia pública, que los evalúa y, en función de dicha evaluación, decide financiarlos. Por el contrario, las ayudas indirectas tienen un carácter horizontal, al no existir a priori intervención pública en la selección de los proyectos de I+D+i que se benefician de los incentivos fiscales. Una de las principales ventajas de los incentivos fiscales radica precisamente en que mantienen la autonomía empresarial en relación con los proyectos realizados y protegen la confidencialidad de las actividades empresariales (Romero, Sanz y Hernández Rubio 2007). Este último aspecto puede ser central para las empresas. Además tienen un menor coste de gestión, aunque dicho coste también puede ser una barrera para las pequeñas y medianas empresas (pymes).

Según cifras de la OCDE (2010a), los países difieren en el uso y la intensidad de estas ayudas financieras. Así, por ejemplo,

como puede verse en el gráfico 6.1, mientras que en Estados Unidos se pone el énfasis en los apoyos directos, Canadá y Japón se centran principalmente en las ayudas indirectas.

GRÁFICO 6.1: Apoyo directo e indirecto para la financiación de la I+D empresarial, 2008
(porcentaje del PIB)



Fuente: OCDE (2010a, 2010b).

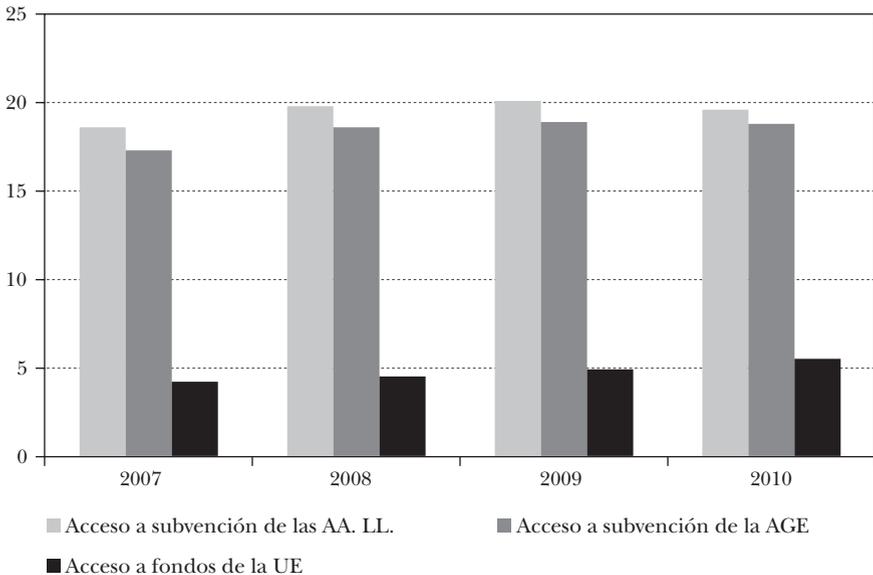
La combinación elegida de ayudas directas e indirectas en cada país dependerá del objetivo último de los gobiernos. En general, los créditos fiscales se utilizan sobre todo para animar a corto plazo la investigación aplicada, mientras que las subvenciones directas se dirigen más a incentivar la investigación a largo plazo (OCDE 2010a).

En España, en promedio, un 20% de todos los gastos empresariales en I+D (*Business Enterprise Research and Development*, BERD) son financiados con apoyo público. La mayor parte

proviene de ayudas directas (entre un 16% y un 18% del BERD, para el período 2007-2009), mientras que los incentivos fiscales financian entre un 3% y un 5%, aunque en retroceso en los últimos años (Heijs 2011).

En concreto, los datos disponibles en el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) de los últimos años reflejan que en torno a un 30% de las empresas innovadoras españolas han tenido acceso a subvenciones de las Administraciones Públicas para financiar su gasto en I+D interna.⁴ Como puede verse en el gráfico 6.2, estas subvenciones proceden en su mayor parte de las Administraciones Locales (AA. LL.)⁵ y de la Administración

GRÁFICO 6.2: Acceso a subvenciones o fondos para financiar la I+D interna
(porcentaje de empresas innovadoras)



Nota: Las categorías no son excluyentes, de forma que las empresas pueden haber tenido acceso a más de un tipo de ayuda.

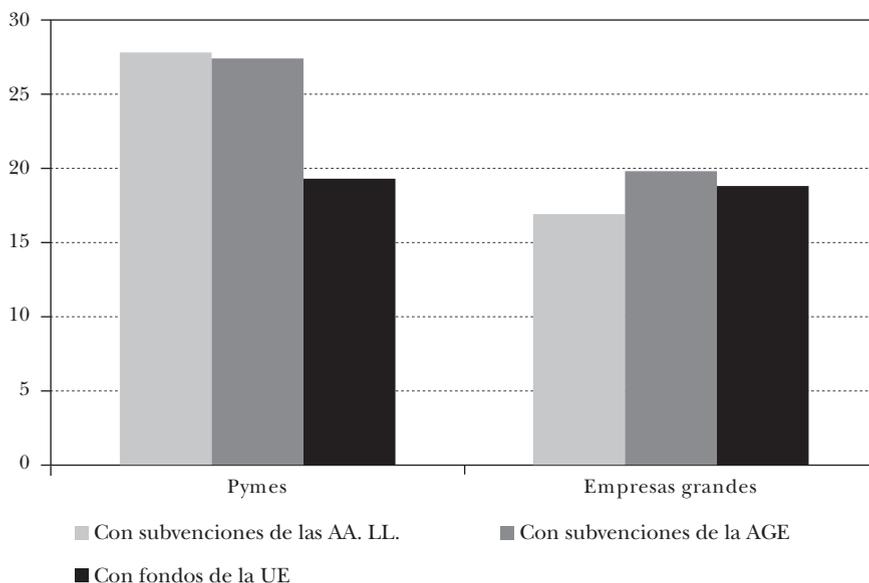
Fuente: Elaboración propia a partir del Panel de Innovación Tecnológica —PITEC—, período 2007-2010 (Instituto Nacional de Estadística [INE], Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología [FECYT] y Fundación Cotec).

⁴ Se consideran como empresas *innovadoras* aquellas con gastos en actividades de I+D+i.

⁵ Esta agrupación incluye tanto las corporaciones locales como las comunidades autónomas.

General del Estado (AGE), si bien un porcentaje no despreciable de empresas innovadoras también ha tenido acceso a fondos de la Unión Europea (UE). Además, como se observa en el gráfico 6.3, en términos del peso que cada una de estas fuentes de financiación tienen sobre los gastos totales en I+D interna de las empresas, las pymes parecen tener una mayor dependencia de la financiación procedente de las Administraciones Públicas nacionales para poder llevar a cabo sus proyectos de I+D.

GRÁFICO 6.3: Financiación de la I+D interna con subvenciones o fondos
(porcentaje sobre gastos de I+D interna)



Nota: Porcentaje calculado para las empresas innovadoras con acceso al tipo de subvención o fondo correspondiente.

Fuente: Elaboración propia a partir del Panel de Innovación Tecnológica —PITEC—, período 2007-2010 (INE, FECYT y Fundación Cotec).

La mayoría de las ayudas directas de la AGE se canalizan a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI 2010). El principal instrumento financiero que utiliza el CDTI para financiar proyectos de I+D empresariales es la ayuda parcialmente reembolsable —esto es, una ayuda que incorpora un tramo reembolsable a tipo de interés 0

y un tramo no reembolsable— y, en ocasiones, la subvención. Dependiendo de las distintas necesidades de apoyo en materia de I+D, el CDTI ofrece diferentes modalidades de apoyo: proyectos de I+D individuales, proyectos de I+D cooperativa en los que participan varias empresas, proyectos para la creación y consolidación de empresas de base tecnológica (Iniciativa NEOTEC) y proyectos de investigación industrial acometidos por grandes consorcios constituidos por pymes, grandes empresas y centros generadores de conocimiento (Programa CENIT). Salvo en el caso de estos últimos, el CDTI ofrece una convocatoria permanente de ayudas plurianuales, por lo que las empresas solicitantes pueden desarrollar sus proyectos sin la restricción temporal que supone el respeto a plazos de apertura y cierre de una convocatoria (CDTI 2010).

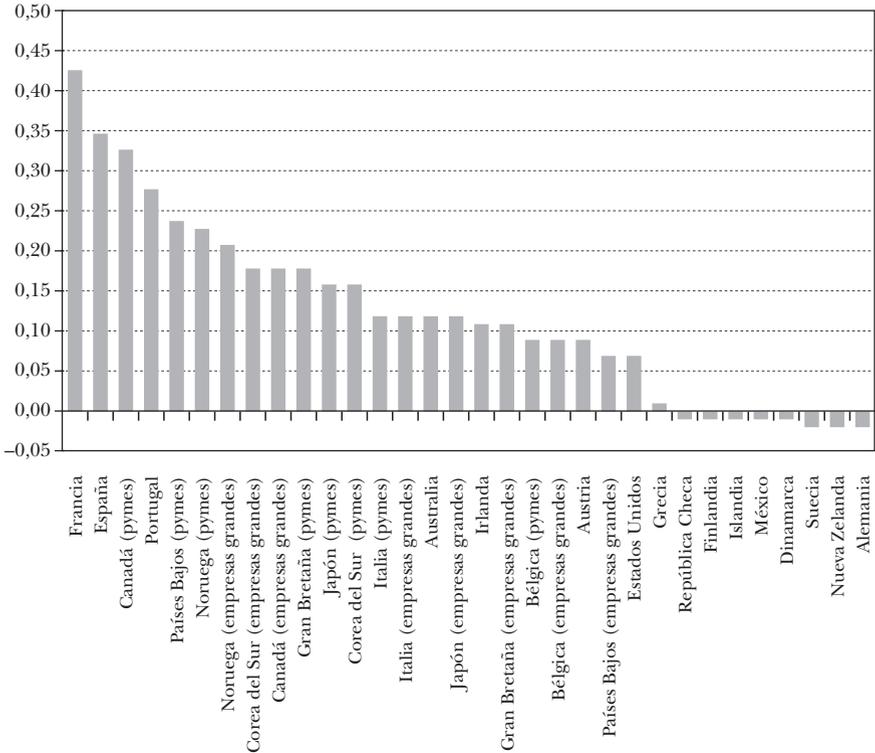
Por lo que se refiere a los incentivos fiscales, el tratamiento fiscal a la I+D en España tiene un diseño mixto que combina la deducción por volumen y por incremento, y es aplicable a la mayoría de los gastos que genera la inversión en I+D, entre ellos, salarios, materias primas, I+D contratada externamente y amortización del inmovilizado. No obstante, es la autoridad tributaria la que reconoce dichos gastos como sujetos a incentivos. A lo largo del tiempo ha aumentado la proporción del gasto en I+D deducible, pasando de un 10% a principios de la década de los 80 a un 50% durante los últimos años.⁶

Hoy por hoy se considera que el sistema de deducciones fiscales español es uno de los más generosos entre los países de la OCDE en términos del B_{index} (v. gráfico 6.4). Este índice representa el valor presente de los ingresos antes de impuestos que una empresa necesita para cubrir el coste de la inversión inicial en I+D y pagar los impuestos correspondientes. Tal como explica Corchuelo (2007), muestra la ratio coste-beneficio mínimo a partir de la cual las inversiones en I+D se convierten en rentables teniendo en cuenta un determinado tratamiento fiscal favorable. Algebraicamente es el coste después de impuestos de un gasto en I+D de un dólar dividido por uno menos el tipo impo-

⁶ Un análisis general acerca de las deducciones fiscales para España, cobertura de las deducciones y evolución histórica se encuentra en F. Iniciativas (2012, cap. 2).

sitivo del impuesto sobre sociedades. Por lo tanto, cuanto mayor sea $(1 - B_{index})$, mayor es el incentivo a que se invierta en I+D.⁷

GRÁFICO 6.4: Generosidad de los sistemas de incentivos fiscales a la I+D en la OCDE
 $(1 - B_{index})$



Fuente: OCDE (2010c).

6.3. Metodologías para la evaluación de la efectividad de las políticas públicas

La literatura sobre evaluación de políticas públicas pone de manifiesto al menos tres cuestiones o problemas fundamentales para una realización correcta de un análisis de impacto: la

⁷ Véase una revisión en el apartado siguiente.

potencial existencia de sesgos de selección, la necesidad de un grupo de control y la pertinencia de considerar la persistencia en la realización de actividades de I+D+i.

El primer problema se deriva del hecho de que, como se ha mencionado anteriormente, la *selección* de proyectos por parte de las agencias públicas *no* suele ser *aleatoria*, sino que persigue objetivos concretos. En consecuencia, es probable que la decisión de conceder la ayuda dependa de las mismas características de las empresas que determinan su comportamiento posterior (por ejemplo, su inversión en I+D). A ello se suma que no todas las empresas con proyectos susceptibles de percibir ayudas deciden solicitarlas. De nuevo, las razones que determinan dicha solicitud pueden influir también en el comportamiento de la empresa.

Así, por ejemplo, cabe suponer que las empresas en sectores de alto contenido tecnológico tengan una mayor probabilidad de llevar a cabo proyectos de I+D y, por tanto, de solicitar subvenciones para los mismos. Estas empresas tendrán además una mayor probabilidad de ser elegidas entre empresas de otros sectores si, por ejemplo, el objetivo de la agencia pública es incentivar la posición inversora de los campeones nacionales. En este contexto, si no se tiene en cuenta la no aleatoriedad de la selección, el efecto de las ayudas sobre la inversión privada en I+D estará probablemente sobrestimado, ya que parte del impacto observado sobre la empresa puede deberse al propio hecho de ser un campeón nacional.⁸

El segundo problema está unido intrínsecamente al anterior ya que, en presencia de sesgos de selección, la mayoría de los estudios coincide en la necesidad de disponer de un grupo de control integrado por empresas no beneficiarias de las ayudas que sirva de punto de comparación para medir correctamente el impacto de las mismas.

⁸ Para abordar este problema, la literatura ofrece un amplio abanico de métodos econométricos entre los que cabe destacar el estimador de selección de Heckman (1979), las regresiones de variables instrumentales, los estimadores *matching* (emparejamiento) o los estimadores de diferencias-en-diferencias (Aerts, Czarnitzki y Fier 2007; Cerulli y Potì 2012).

En ocasiones se pretende inferir el efecto que tendría el apoyo público sobre las empresas no apoyadas a partir del comportamiento de las empresas perceptoras. Este análisis solo permitiría obtener conclusiones fiables si las empresas que no perciben subvenciones no son sistemáticamente diferentes de las que sí las perciben. Si esas diferencias existen (es decir, si hay sesgo de selección), es posible que parte del impacto atribuido a la ayuda pública se deba a esas especiales características de las empresas apoyadas, y no estrictamente a la ayuda recibida. Disponer de fuentes de información exhaustivas y complementarias que permitan definir un adecuado grupo de control resulta la solución más adecuada para este problema. Ese grupo de control facilita definir un *contrafactual*, es decir, inferir cuál sería el comportamiento de las empresas que perciben ayudas públicas en caso de no recibirlas y cuál sería el comportamiento de todas las empresas en el caso de no existir ese tipo de ayudas.

El tercer problema surge cuando la variable sobre la que se quiere medir el impacto de las ayudas públicas mantiene una cierta persistencia temporal. Este es precisamente el caso de la realización de actividades de innovación.⁹ Esta persistencia puede estar generada, por ejemplo, por la existencia de costes irre recuperables al comenzar estas actividades, que incentivan a mantenerlas una vez afrontado el coste inicial. Si no se tiene en cuenta esta persistencia, se podría sobrestimar el impacto de la ayuda pública, atribuyéndole un efecto que se deriva de la propia inercia existente en la empresa.

Teniendo en mente estos tres problemas que se acaban de describir, a continuación se realiza un panorama de las distintas metodologías empleadas para el análisis de impacto de las ayudas públicas.¹⁰ En general, pueden distinguirse cuatro tipos de procedimientos: a) el análisis de encuestas realizadas

⁹ Véase, entre otros, los trabajos de Peters (2009), Raymond *et al.* (2006) o Huergo y Moreno (2011) como ejemplo de estudios que encuentran evidencia empírica de esta persistencia.

¹⁰ El panorama se ha beneficiado de otras revisiones previas sobre métodos de análisis de impacto de diversos instrumentos de política tecnológica (Jaumandreu *et al.* 2000; Pereiras y Huergo 2006; Aerts, Czarnitzki y Fier 2007; Ientile y Mairesse 2011; Cerulli y Potì 2012).

ex profeso; *b*) el estudio de casos o los experimentos cuasi naturales; *c*) las regresiones con variables *dummy* o las técnicas de emparejamiento (*matching*), y *d*) la estimación econométrica de modelos estructurales. Los dos últimos procedimientos coinciden en constituir métodos de evaluación de carácter econométrico.

1. *Análisis de encuestas ex profeso*

Este primer tipo de análisis consiste en la realización de encuestas, en las que se pregunta a las empresas apoyadas sobre el impacto de la ayuda pública sobre su comportamiento (decisión de gasto en I+D, ventas, exportaciones, empleo, cooperación tecnológica...). Su utilización se basa en el supuesto de que las empresas son las que mejor conocen cuál habría sido ese comportamiento en ausencia de la ayuda. Su principal ventaja es que no precisa de la existencia de un grupo de control con el que establecer comparaciones, mientras que su desventaja fundamental reside en el elevado coste de ejecución de la encuesta y en la limitada credibilidad que se le puede atribuir a las empresas apoyadas, especialmente si esas mismas empresas están pendientes de recibir otras ayudas públicas en el futuro.

Un ejemplo típico de aplicación de esta metodología es el cálculo de multiplicadores BFTB (*bang for the buck*) para evaluar la efectividad de los incentivos fiscales a la I+D (Ientile y Mairesse 2011). El multiplicador BFTB se obtiene como la ratio entre los gastos en I+D a los que hubiera renunciado la empresa en ausencia de la deducción fiscal y la cantidad total de la deducción fiscal. Recoge, por tanto, cuánta I+D privada se obtiene por cada euro de ingreso fiscal sacrificado. Si el multiplicador obtenido es mayor que 1, se interpreta como evidencia de que existe adicionalidad.

2. *Estudios de casos y experimentos cuasi naturales*

Esta metodología consiste en comparar el comportamiento de las empresas antes y después de un cambio de polí-

tica pública. Se basan en el supuesto de que el *evento* estudiado (por ejemplo, la aparición de un tipo concreto de ayuda) es una sorpresa para los agentes económicos a los que afecta, por lo que cualquier modificación en su comportamiento se puede atribuir al impacto del instrumento de política pública. Se puede considerar, por tanto, como el equivalente a un experimento cuasi natural. Al igual que en el caso de las encuestas *ex profeso*, tiene como ventaja el no precisar de grupo de control.

Su desventaja fundamental es que, en ausencia de otras consideraciones, no permite separar el efecto del instrumento del resultado de cambios agregados en la industria o *shocks* macroeconómicos. Además, no se puede aplicar a la evaluación de políticas públicas sostenidas en el tiempo que, por tanto, son anticipables por las empresas susceptibles de percibir las.

Un ejemplo de aplicación de este método es el trabajo realizado por el CDTI (2011) para evaluar la primera convocatoria (2006) del Programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica), iniciativa dirigida a impulsar la cooperación público-privada en I+D en el ámbito nacional, mediante la financiación de grandes proyectos de investigación precompetitiva en áreas de carácter estratégico.¹¹

3. *Regresiones con variables dummy o técnicas de emparejamiento*

Este tercer método consiste básicamente en la comparación del comportamiento entre empresas que reciben la ayuda y las que no la disfrutan. La diferencia en el comportamiento se capta mediante la estimación econométrica de un único parámetro que recoge el efecto del *tratamiento*. Para poder atribuir la diferencia en el comportamiento a la efectividad de la política pública, es preciso que las em-

¹¹ CDTI (2012) es otro ejemplo en la misma línea donde se realiza un informe de monitorización de proyectos de I+D que han contado con financiación del CDTI a partir de un cuestionario *online* que las empresas cumplimentan en el último hito del itinerario del proyecto y que recoge información relevante sobre los efectos de la ayuda recibida.

presas perceptoras y no perceptoras de la ayuda sean lo más parecidas posibles. En consecuencia, la mayor dificultad de aplicar esta metodología reside en la definición del grupo de control, disponiendo de un conjunto *suficiente* de información que garantice la *similitud* entre las empresas comparadas.

Su ventaja fundamental es que permite abordar el problema de la selección. Y su principal desventaja es la relativa imprecisión de los resultados, dado que el impacto estimado es el mismo para todas las empresas apoyadas y no hay garantías de que todas las empresas se beneficien en la misma magnitud de la ayuda en cada momento del tiempo, o que esta variable esté recogiendo otros efectos temporales. No obstante, estos problemas se pueden tratar con técnicas econométricas adecuadas.

Como se verá en el siguiente epígrafe, la mayoría de trabajos que analizan el impacto de las subvenciones a la I+D en España optan por esta metodología.

4. *Modelización econométrica estructural*

Finalmente, el cuarto procedimiento se sustenta en la estimación econométrica de un modelo del comportamiento de la empresa con relación a la variable que se elige como objetivo de la ayuda (por ejemplo, la inversión en I+D).

Un ejemplo de este procedimiento sería la estimación del modelo según el cual el nivel de inversión viene determinado por el coste de uso del capital de I+D (ρ) que, entre otras cosas, es función del tipo de deducción fiscal (Marra 2004; Romero y Sanz 2007). La respuesta estimada del gasto en I+D+i a esta variable precio (ρ) sería igual a la elasticidad de la I+D respecto a su precio. Si la variable precio (coste de uso) incluye el subsidio implícito dado por el incentivo fiscal, esta será una medida directa de la respuesta de la I+D+i al tratamiento fiscal. Si no incluye una medida del incentivo fiscal, es posible emplear la elasticidad-precio de la I+D+i para inferir la respuesta inducida por una determinada reducción fiscal del precio.

6.4. Evidencia empírica sobre la evaluación de impacto en España

6.4.1. El impacto de los subsidios y los créditos preferenciales

La mayoría de trabajos que estudian el impacto de las ayudas financieras a la I+D+i empresarial se refieren fundamentalmente a programas de subvenciones a proyectos de I+D individuales, siendo muy pocos los trabajos que analizan los programas instrumentados a través de créditos preferenciales o *blandos*. A pesar de que este tipo de créditos supone en la práctica una subvención encubierta, sus efectos sobre las decisiones empresariales no tienen por qué ser exactamente iguales que los de las ayudas no reembolsables debido a tres motivos fundamentales (Pereiras y Huergo 2006):

1. Los créditos blandos son plenamente compatibles con las desgravaciones fiscales, por lo que constituyen una alternativa a las subvenciones que puede ser preferida por determinadas empresas.
2. El porcentaje del presupuesto financiado suele ser mayor y puede facilitar la obtención de financiación privada ajena a la empresa.
3. El compromiso de devolución del principal del préstamo impone una disciplina a las empresas beneficiarias que no existe en el caso de otros tipos de ayudas.

Sin embargo, la dificultad para acceder a información sobre los participantes en estos programas de créditos ha condicionado el estudio de sus efectos y, cuando sí ha sido abordado, se le ha dado un tratamiento muy similar al de las subvenciones.

Así, si bien algunos trabajos han analizado los efectos de las ayudas financieras a la I+D+i sobre los resultados tecnológicos de las empresas, su productividad, sus ventas, el empleo o el bienestar social en su conjunto, la pregunta fundamental que ha centrado la atención de los investigadores es la siguiente: ¿existe complementariedad entre financiación pública y financiación privada, o los fondos públicos expulsan el gasto priva-

do, de modo que en términos netos no se genera una inversión adicional?

La evidencia internacional sobre este tema proporciona resultados mixtos. No obstante, tal como señalan Blanes y Busom (2004), las reglas de selección de proyectos y empresas podrían ser muy heterogéneas entre agencias y sectores, lo que daría lugar a resultados diferentes en términos del esfuerzo privado adicional.

En el caso de España, la evidencia empírica es muy abundante, especialmente en la última década. Para contestar adecuadamente a la pregunta sobre el efecto de sustitución antes mencionado, muchos investigadores comienzan por analizar las características de los participantes, distinguiendo cuándo es posible entre los determinantes de la solicitud de participación en los programas y los de la selección por parte de las agencias públicas.

En general los trabajos señalan que los solicitantes españoles de ayudas financieras públicas para la I+D+i son empresas grandes, en sectores de alta o media-alta tecnología, y con experiencia previa tanto en los mercados tecnológicos como en los mercados internacionales (Busom 2000; Blanes y Busom 2004; Heijs 2005; Huergo y Trenado 2010). Respecto a la actuación de la agencia pública en programas nacionales, para un mismo tipo de financiación Blanes y Busom (2004) rechazan la hipótesis de homogeneidad entre industrias (de alta y media-alta tecnología). Además, la evidencia sugiere que se prima la selección de los proyectos con mayor potencial económico e innovador, lo que es coherente tanto con el objetivo de reducir los fallos de mercado como de incentivar a los campeones nacionales con fuertes capacidades de arrastre (Huergo y Trenado 2010).

Por lo que se refiere al análisis de impacto de estas ayudas sobre la I+D privada, como se ha comentado con anterioridad, los investigadores han optado mayoritariamente por utilizar métodos de regresión con variables *dummy* o técnicas de emparejamiento, y solo excepcionalmente se han empleado modelos econométricos estructurales (González, Jaumandreu y Pazó [2005] es un ejemplo). Independientemente del método empleado, en general los resultados señalan que la ayuda pública median-

te subvenciones (o créditos) a proyectos de I+D+i individuales incrementa el esfuerzo privado de las empresas, si bien para algunas empresas no se puede rechazar que se produzca una sustitución total del gasto privado por fondos públicos (Busom 2000; González, Jaumandreu y Pazó 2005; González y Pazó 2008; Huergo, Trenado y Ubierna 2010).

Este impacto se produce porque las ayudas afectan tanto a la decisión de hacer I+D (margen extensivo) como a la magnitud del gasto (margen intensivo). En concreto, los análisis realizados sobre las empresas manufactureras españolas sugieren que algunas empresas, principalmente pequeñas en sectores de baja tecnología, dejarían de hacer I+D en ausencia de la ayuda (3% y 14% de empresas grandes y pequeñas, respectivamente, según, González, Jaumandreu y Pazó 2005). Además, con subvenciones del 10% de los gastos de I+D, casi la mitad de las empresas grandes manufactureras que no realizan actividades de I+D pasarían a realizarlas. Para conseguir que un 30% de las empresas pequeñas que no realizan I+D comiencen a invertir, sería necesario considerar subvenciones del 40% (González, Jaumandreu y Pazó 2005).

Por otra parte, la evidencia también apunta a que, debido a la inercia en la realización de actividades tecnológicas asociada a la existencia de costes irrecuperables, mediante ayudas de carácter puntual podría lograrse que determinadas empresas pasasen a realizar I+D de forma persistente (Huergo, Trenado y Ubierna 2010; Arqué y Mohnen 2012).

Un tipo concreto de programas de ayudas a proyectos de I+D que ha recibido recientemente especial atención es el relativo a proyectos cooperativos, ya sean nacionales (Acosta y Modrego 2001; CDTI 2011) o internacionales (Hernán, Marín y Siotis 2003; Busom y Fernández Ribas 2007, 2008; Marín y Siotis 2008; Barajas y Huergo 2010; Bayona y García Marco 2010; Barajas *et al.* 2012a, 2012b; Aguiar y Gagnepain 2012).

En este caso, la literatura confirma la existencia de una relación positiva entre la participación en el consorcio y los resultados innovadores de los participantes, pero el efecto sobre el rendimiento económico de los mismos no es tan evidente. No obstante, hay que tener en cuenta que en este caso las empresas

se ven simultáneamente afectadas tanto por las externalidades derivadas de la cooperación entre las empresas como por la financiación pública de los gastos en I+D.

6.4.2. El impacto de los incentivos fiscales

Por lo que se refiere a los incentivos fiscales, pueden distinguirse dos enfoques clásicos para evaluar su efectividad *social* (Jaumandreu *et al.* 2000; Pereiras y Huergo 2006). El primero consiste en evaluar si el nuevo conocimiento o innovación derivados de la I+D+i son tales que el rendimiento social es mayor o igual que el coste social. Ello requiere la comparación del rendimiento marginal del gasto en I+D empresarial, a nivel social, con el coste de oportunidad de utilizar el dinero que se recaudaría de otra manera (esto es casi imposible de medir). El segundo consiste en comparar el incremento en los recursos destinados a la I+D empresarial con la pérdida en los ingresos fiscales. Estaríamos hablando de un análisis coste beneficio en el que se calculan tanto la cantidad de I+D inducida por el ahorro fiscal como los costes requeridos. Si el cociente entre ambos es menor que uno, sería más barato financiar directamente los proyectos de I+D. En ambos casos se estarían evaluando los costes del incentivo fiscal y, lo que es más interesante, los beneficios del apoyo fiscal al gasto empresarial en I+D+i, esto es, cuánto gasto en I+D+i adicional realizan las empresas debido al incentivo fiscal, en relación con el que harían en ausencia del mismo.

Un cálculo preciso del coste social total de los incentivos fiscales a la I+D incluye tanto la pérdida neta de ingresos ocasionada por el beneficio fiscal como los costes de administración (de la empresa y del organismo público correspondiente). Sin embargo, por la dificultad que entraña, en la práctica únicamente se suele computar el ahorro fiscal bruto, y no se tiene en cuenta que la propia aparición o el aumento de las actividades de I+D pueden cambiar la posición impositiva de la empresa. Por ello, la mayoría de los trabajos que evalúan los incentivos fiscales se han centrado en el análisis de sus beneficios. En particular, la principal pregunta que responder ha sido sobre la cantidad de gasto en I+D+i *adicional* realizado por las empresas debido a la

existencia del incentivo fiscal, si bien algunos investigadores también se han preguntado sobre su repercusión en la decisión de comenzar a realizar I+D, la innovación, la productividad o el salario de los investigadores.

La evidencia internacional, que se refiere en su mayor parte a los Estados Unidos, sugiere que aproximadamente un ahorro fiscal de un dólar produce un dólar adicional de gasto empresarial en I+D, aunque las empresas tardan tiempo en ajustarse a la presencia de los incentivos fiscales, por lo que la elasticidad de respuesta es menor durante los primeros años.

Con respecto al sistema de incentivos español, los investigadores también han analizado las características de los participantes en el sistema como paso previo al estudio de su impacto. Nótese que, aunque en este caso la agencia pública no selecciona a priori los proyectos apoyados debido al carácter horizontal de este instrumento, sí valida a posteriori las desgravaciones solicitadas. Ello podría ocasionar que empresas con derecho a aplicarse esas desgravaciones decidieran no solicitarlas, bien porque no estuvieran seguros del resultado final de la validación, bien porque el proceso de cumplimentación de las solicitudes fuese excesivamente costoso para ellas.

De hecho, la evidencia pone de manifiesto que, a pesar de la generosidad de los incentivos fiscales en España, un conjunto importante de empresas con gastos en I+D optan por no utilizarlos. En concreto, Corchuelo y Martínez Ros (2008) señalan que existe un análisis coste beneficio en la decisión de aplicación por parte de las empresas: si bien estas valoran positivamente los beneficios que les reportaría la aplicación de los incentivos fiscales, su aplicación podría verse obstaculizada por la falta de información, la falta de recursos y la no obtención de resultados relacionados con la innovación.

El estudio de los factores determinantes de la decisión de aplicación también pone de manifiesto que el tamaño de la empresa desempeña un papel muy importante y que, desde una óptica política, incentivos fiscales y ayudas financieras directas pueden ser complementarios más que sustitutivos. Así, Busom, Corchuelo y Martínez Ros (2012) obtienen evidencia de que la probabilidad de emplear los incentivos fiscales por

parte de las pymes disminuye cuando estas tienen dificultades de financiación para sus proyectos de innovación. En cambio, su acceso a las ayudas directas no está condicionado por este obstáculo, sino que más bien lo favorece. Por otra parte, independientemente del tamaño de la empresa, su experiencia previa en I+D incrementa la probabilidad de aplicar los incentivos fiscales, mientras que reduce la de utilizar exclusivamente subvenciones, lo que sugiere que estas últimas inducen la entrada a la I+D.

Con relación al análisis de impacto de los incentivos fiscales sobre la I+D privada, la mayoría de los investigadores españoles se han apoyado en modelos econométricos estructurales que permiten la estimación, directa o indirectamente, de la elasticidad precio de la I+D. Se considera que los incentivos fiscales son un instrumento eficaz de la política de I+D en la medida en que dicha elasticidad sea próxima o superior a la unidad. En el cuadro 6.1 se muestran las elasticidades estimadas en cuatro de los trabajos más relevantes que existen sobre el tema.

CUADRO 6.1: Impacto de los incentivos fiscales sobre la inversión privada en I+D

	Definición de elasticidad	Pymes	Empresas grandes
Corchuelo (2006)	Elasticidad precio del esfuerzo tecnológico (gasto en I+D/ventas)	1,4	1,6
Romero y Sanz (2007)	Elasticidad precio de la inversión en I+D	0,98-1,01	
Marra (2008)	Elasticidad precio de la inversión en I+D	1,44-1,82	0,84-0,89
Valadez, Heijs y Buesa (2011)	Elasticidad precio de la inversión en innovación	0,88	0,72

Fuente: Elaboración propia.

Estos trabajos tienen en común la utilización de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) como fuente estadística, pero difieren en la metodología econométrica empleada. Así,

Marra (2004) estima una función de producción Cobb-Douglas para una muestra de empresas que realizan inversión en I+D de forma estable y sistemática entre 1990 y 1999. Corchuelo (2006) y Valadez, Heijs y Buesa (2011) optan por procedimientos bietápicos al estilo del propuesto por Heckman (1979) para estudiar el efecto de los incentivos fiscales tanto sobre la probabilidad de realizar gastos en I+D (o gastos de innovación) como sobre el nivel de inversión efectuada. Y, en el caso de Romero y Sanz (2007), las elasticidades se obtienen tras la estimación previa de una función de costes *translog*.

En todos los casos la evidencia empírica sugiere que los incentivos fiscales son eficaces para estimular la inversión privada en I+D, aunque la magnitud de dicho impacto depende de la metodología concreta empleada y del tamaño empresarial. Además, se constata que la eficacia de los incentivos es mayor en las empresas que presentan restricciones de liquidez (Corchuelo 2006) y que los valores estimados de la elasticidad a corto plazo son inferiores a los obtenidos para el largo plazo (Marra 2008).

6.5. Conclusiones

Las características intrínsecas de las actividades de I+D propician la aparición de un diferencial entre su rentabilidad social y su rentabilidad privada, lo que a su vez genera una subinversión en I+D respecto al óptimo social. La superación de este fallo del mercado, junto con el apoyo a *campeones nacionales* con elevado efecto de arrastre sobre las economías nacionales o el respaldo a sectores en crisis para mejorar su potencial de crecimiento, han guiado en general la implementación de las ayudas públicas a la I+D+i empresarial.

Con la firma de los acuerdos de Lisboa (Consejo de la Unión Europea 2002), en los que se fija como objetivo convertir a Europa en la zona más competitiva del mundo, basando su mejora de la productividad en la economía del conocimiento, se ha intensificado el uso de este tipo de ayudas, si bien en los últimos años esta tendencia se ha interrumpido en muchos países como consecuencia de la crisis económica. En este contexto, la evaluación

de las políticas públicas aparece como elemento indispensable para una correcta asignación de los recursos disponibles.

Este trabajo se centra específicamente en la evaluación de las políticas públicas de apoyo a la I+D+i empresarial, prestando especial atención a las alternativas metodológicas para realizar un análisis preciso y a la evidencia empírica obtenida sobre el impacto de las ayudas financieras en España.

Desde un punto de vista metodológico, de la revisión realizada en este trabajo se pueden extraer las siguientes conclusiones. En primer lugar, los criterios y la metodología de evaluación de las políticas públicas de apoyo a la I+D deben tener en cuenta los objetivos planteados por las agencias y las características de los solicitantes. En segundo lugar, cuanto más detallada sea la información disponible sobre los destinatarios de los sistemas de ayudas, más precisa podrá ser la evaluación de su impacto. En tercer lugar, desde el punto de vista social no solo es necesario analizar la adicionalidad generada por las ayudas en términos de la I+D privada, la productividad, el empleo, etc., sino que esa adicionalidad debe ponerse en relación con el coste de la política pública. Por último, independientemente del grado de sofisticación, hemos de ser capaces de utilizar las técnicas más adecuadas a cada caso para evaluar el impacto de las ayudas financieras a la I+D, pero, para que de ello se derive en una utilidad social, también debemos ser capaces de comunicar con claridad los resultados obtenidos de dicha evaluación a las agencias encargadas de su diseño y aplicación.

Por lo que se refiere al impacto de las ayudas financieras a la I+D+i empresarial en España, la mayoría de los trabajos revisados proporcionan evidencia a favor de su eficacia. En concreto, independientemente de la metodología utilizada, los resultados señalan que, en general, las subvenciones (o créditos) a proyectos de I+D+i individuales incrementan el esfuerzo privado de las empresas, si bien para algunas empresas no se puede rechazar que se produzca una sustitución total del gasto privado por fondos públicos. Este impacto se produce porque las ayudas afectan tanto a la decisión de hacer I+D (margen extensivo) como a la magnitud del gasto (margen intensivo). La evidencia empírica también muestra que los incentivos fiscales son eficaces para es-

timular la inversión privada en I+D, siendo su eficacia mayor en las empresas que presentan restricciones de liquidez y a largo plazo. Todo ello pone de manifiesto la relevancia de este tipo de intervención pública para potenciar las actividades tecnológicas y, en última instancia, el crecimiento de las empresas españolas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto ECO2010-19847 del Ministerio de Ciencia e Innovación y por el 7.º Programa Marco de la Unión Europea (proyecto Simpatic, GA n.º 290597).

Bibliografía

- ACOSTA, Juan, y Aurelia MODREGO. «Public financing of cooperative R&D projects in Spain: the concerted projects under the National R&D Plan». *Research Policy* 30, n.º 4 (2001): 625-641.
- AERTS, Kris, Dirk CZARNITZKI, y Andreas FIER. «Evaluación econométrica de las políticas públicas de I+D: situación actual». En J. Heijs y M. Buesa, eds. *Cooperación en innovación en España y el papel de las ayudas públicas*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales (2007): 79-104.
- AGUIAR, Luis, y Philippe GAGNEPAIN. «European cooperative R&D and firm performance». Documento de Trabajo n.º 12-07, Madrid: Universidad Carlos III, Departamento de Economía, 2012.
- ARANA, Lourdes. «La estrategia estatal de innovación, e2i. El compromiso para acelerar el cambio de modelo económico». *Papeles de Economía Española* 127 (2011): 13-28.
- ARQUÉ CASTELLS, Pere, y Pierre MOHNEN. «Sunk costs, extensive R&D subsidies and permanent inducement effects». Documento de Trabajo CIRANO n.º 2012s-09, Montreal: Center for Interuniversity Research and Analysis of Organizations, 2012.
- ARROW, Kenneth J. «Economic welfare and the allocation of resources for invention». En R. Nelson, ed. *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton: Princeton University Press (1962): 609-625.
- BARAJAS, Ascensión, y Elena HUERGO. «International R&D cooperation within the EU Framework Programme: Empirical evidence for Spanish firms». *Economics of Innovation and New Technology* 19, n.º 1 (2010): 87-111.
- BARAJAS, Ascensión, Elena HUERGO, y Lourdes MORENO. «Measuring the economic impact of research joint ventures supported by the EU Framework Programme». *The Journal of Technology Transfer* 37, n.º 6 (2012a): 917-942.

- BARAJAS, Ascensión, Elena HUERGO, y Lourdes MORENO. «The Impact of International Research Joint Ventures on SMEs Performance». MPRA Paper n.º 36306, Munich Personal RePEc Archive, 2012b.
- BAYONA SÁEZ, Cristina, y Teresa GARCÍA MARCO. «Assessing the effectiveness of the Eureka Program». *Research Policy* 39, n.º 10 (2010): 1375-1386.
- BAYONA SÁEZ, Cristina, Teresa GARCÍA MARCO, y Emilio HUERTA. «Firms' motivation for cooperative R&D: An empirical analysis of Spanish firms». *Research Policy* 30, n.º 8 (2001): 1289-1307.
- BLANES, J. Vicente, e Isabel BUSOM. «Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms». *Research Policy* 33, n.º 10 (2004): 1459-1476.
- BUSOM, Isabel. «An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies». *Economics of Innovation and New Technology* 9, n.º 2 (2000): 111-148.
- BUSOM, Isabel, y Andrea FERNÁNDEZ RIBAS. «Do R&D programs of different government levels overlap in the European Union?». Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales, Serie economía, n.º 29, 2007.
- . «The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships». *Research Policy* 37, n.º 2 (2008): 240-257.
- BUSOM, Isabel, Beatriz CORCHUELO, y Ester MARTÍNEZ ROS. «Tax incentives or subsidies for R&D?». Documento de Trabajo UNU-MERIT n.º 056, Maastricht: United Nations University, Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, 2012.
- CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial). *Informe Anual CDTI 2010*. Madrid: CDTI, Ministerio de Economía y Competitividad, 2010.
- . *Principales resultados de la evaluación de la 1.ª convocatoria (2006) del Programa CE-NIT*. Cuaderno CDTI de Innovación Tecnológica n.º 6, Madrid: CDTI, Ministerio de Economía y Competitividad, diciembre 2011.
- . *Análisis de resultados y expectativas de impacto de los proyectos CDTI finalizados en 2011*. Cuaderno CDTI de Innovación Tecnológica n.º 7, Madrid: CDTI, Ministerio de Economía y Competitividad, julio 2012.
- CERULLI, Giovanni, y Bianca POTÌ. «Evaluating the robustness of the effect of public subsidies on firm's R&D: An application to Italy». *Journal of Applied Economics* 15, n.º 2 (2012): 287-320.
- COMISIÓN EUROPEA. *Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenido e integrador*. Comunicación de la Comisión n.º COM(2010) 2020, Bruselas, 3 de marzo de 2010.
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. *Conclusiones de la Presidencia. Consejo Europeo de Barcelona, 15 y 16 de marzo de 2002*. Disponible en internet: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_Data/docs/pressData/es/ec/70829.pdf.
- CORCHUELO, Beatriz. «Incentivos fiscales en I+D y decisiones de innovación». *Revista de Economía Aplicada* 40 (2006): 5-34.
- . «Incentivos fiscales a la I+D en la OCDE: estudio comparativo». *Cuadernos Económicos de ICE* 73 (2007): 197-220.
- CORCHUELO, Beatriz, y Ester MARTÍNEZ ROS. «Application of R&D fiscal incentives in Spanish manufacturing firms». *Hacienda Pública Española* 187, n.º 4 (2008): 9-39.
- F. INICIATIVAS. *Las deducciones fiscales a la I+D+i: Eficiencia, utilización y aplicabilidad en el contexto económico español*. Madrid: Ministerio de Economía y Competitivi-

- dad y F. Iniciativas-Asesoría en I+D e IT, 2012. Disponible en internet: http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Innovacion/FICHEROS/Deducciones_fiscales_a_la_I+D+i.pdf.
- GONZÁLEZ, Xulia, Jordi JAUMANDREU, y Consuelo PAZÓ. «Barriers to innovation and subsidy effectiveness». *The Rand Journal of Economics* 36, n.º 4 (2005): 930-949.
- GONZÁLEZ, Xulia, y Consuelo PAZÓ. «Do public subsidies stimulate private R&D spending?». *Research Policy* 37(3) (2008): 371-389.
- HALL, Bronwyn. «The Financing of Research and Development». *Oxford Review of Economic Policy* 18, n.º 1 (2002): 35-51.
- HECKMAN, James J. «Sample selection bias as a specification error». *Econometrica* 47 (1979): 153-162.
- HEIJS, Joost. «Identification of firms supported by technology policies: The case of Spanish low interest credits». *Science and Public Policy* 32, n.º 3 (2005): 219-230.
- . *Mini Country Report/SPAIN. Thematic Report 2011 under Specific Contract for the Integration of INNO Policy Trend Chart with ERAWATCH (2011-2012)*. Comisión Europea, diciembre de 2011. Disponible en internet: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/countryreports/spain_en.pdf.
- HERRERA, Liliana. *La política de innovación y la empresa: Efecto y distribución de las políticas de innovación*. Colección de Estudios n.º 208, Madrid: Consejo Económico y Social, 2008.
- HERNÁN, Roberto, Pedro L. MARÍN, y George SIOTIS. «An empirical evaluation of the determinants of Research Joint Venture Formation». *Journal of Industrial Economics* 51, n.º 1 (2003): 75-89.
- HUERGO, Elena, y Mayte TRENADO. «The Application for and the Awarding of Low-Interest Credits to Finance R&D Projects». *Review of Industrial Organization* 37, n.º 3 (2010): 237-259.
- HUERGO, Elena, y Lourdes MORENO. «Does history matter for the relationship between R&D, innovation, and productivity?». *Industrial and Corporate Change* 20, n.º 5 (2011): 1335-1368.
- HUERGO, Elena, Mayte TRENADO, y Andrés UBIERNA. «Impact of low-interest credits on business R&D expenditures: Spanish firms and CDTI loans for R&D projects». Mimeo, Madrid: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), 2010.
- IENTILE, Damien, y Jacques MAIRESSE. «Políticas para impulsar la I+D: ¿son útiles las deducciones fiscales a la I+D?». *Papeles de Economía Española* 127 (2011): 223-242.
- INE (Instituto Nacional de Estadística), FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) y FUNDACIÓN COTEC. Panel de Innovación Tecnológica PITEC, período 2007-2010, Madrid.
- JAUMANDREU, Jordi, Xulia GONZÁLEZ, Elena HUERGO, Consuelo PAZÓ, y Xavier TORRES. *Relaciones para la innovación de las empresas con las Administraciones*. Informes sobre el Sistema Español de Innovación, Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 2000.
- MARÍN, Pedro L., y Georges SIOTIS. «Public policies towards Research Joint Venture: Institutional design and participants' characteristics». *Research Policy* 37, n.º 6-7 (2008): 1057-1065.
- MARRA, María Ángeles. «Incentivos fiscales, inversión en actividades de I+D y estructura de costes. Un análisis por tamaño para una muestra de empresas manufactureras españolas, 1991-1999». *Hacienda Pública Española* 170, n.º 3 (2004): 9-35.

- MARRA, María Ángeles. «The effects of fiscal incentives and public subsidies on private R&D investment». *Hacienda Pública Española* 184, n.º 1 (2008): 35-66.
- NELSON, Richard. «The Simple Economics of Basic Scientific Research». *The Journal of Political Economy* 67, n.º 3 (1959): 297-306.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). *Measuring Innovation: A New Perspective*. París, 2010a.
- . Main Science and Technology Indicators Database. París, septiembre 2010b.
- . *OECD Science, Technology and Industry Outlook*. París, 2010c.
- PEREIRAS, María Soledad, y Elena HUERGO «La financiación de actividades de I+D+i: Una revisión de la evidencia sobre el impacto de las ayudas públicas». Documento de Trabajo CDTI n.º 01, Madrid: Departamento de Estudios, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, 2006.
- PETERS, Bettina. «Persistence of innovation: Stylised facts and panel data evidence». *The Journal of Technology Transfer* 34, n.º 2 (2009): 226-243.
- RAYMOND, Wladimir, Pierre MOHNEN, Franz PALM, y Syrand SCHIM VAN DER LOEFF. «Persistence of innovation in Dutch manufacturing: Is it spurious?». Documento de Trabajo CESifo n.º 1681, Múnich: Center for Economic Studies e Ifo Institute (CESifo), 2006.
- ROMERO, Desiderio, y José Félix SANZ. «Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa». *Hacienda Pública Española* 183, n.º 4 (2007): 9-32.
- ROMERO, Desiderio, José Félix SANZ, y Carolina HERNÁNDEZ RUBIO. «La fiscalidad de la inversión en I+D: Un análisis comparado para los países de la UE-15». *Información Comercial Española* 835 (2007): 141-151.
- VALADEZ, Patricia, Joost HEIJS, y Mikel BUESA. «La incidencia de los incentivos fiscales a la I+D+i: el caso de la industria de manufactura en España». *Papeles de Economía Española* 127 (2011): 243-261.

TERCERA PARTE

LAS EMPRESAS DURANTE LA CRISIS

7. Comportamiento cíclico de la I+D en las empresas españolas

Paloma López García

Banco de España y Banco Central Europeo

José Manuel Montero Montero

Enrique Moral Benito

Banco de España

7.1. Introducción

La crisis económica está teniendo unos efectos muy visibles sobre las variables reales, con fuertes caídas de la producción y de la ocupación que se han traducido en un intenso repunte de la tasa de desempleo. Sin embargo, las implicaciones de este episodio sobre las variables económicas a medio y largo plazo son más inciertas. El crecimiento a largo plazo de la economía podría verse afectado, por ejemplo, como resultado de la caída en la acumulación de los principales factores productivos, es decir, el trabajo y el capital. En ese sentido, la fuerte reducción de la inversión y el notable incremento en la tasa de destrucción de empresas se han traducido en un ajuste del *stock* de capital físico potencial. A su vez, la disminución del empleo y la persistencia del desempleo han incidido sobre la capacidad de expansión y la calidad del factor trabajo a medio plazo.

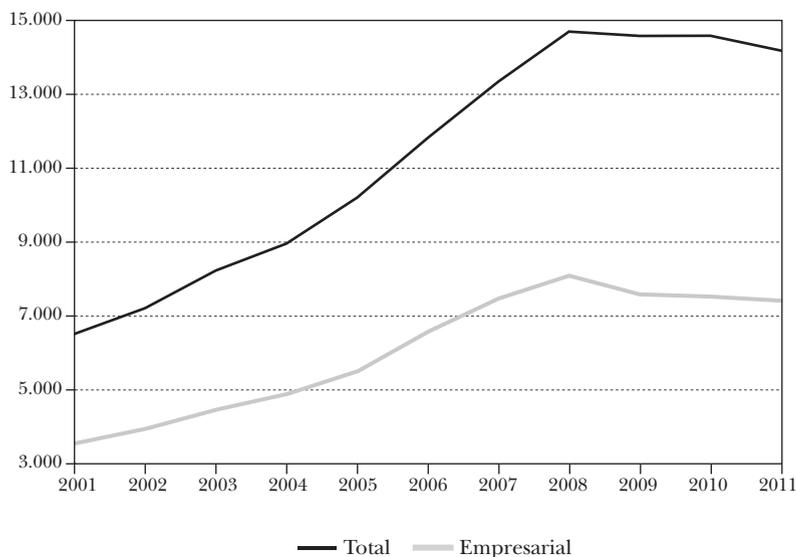
Asimismo, se puede argumentar que la acumulación de capital tecnológico, principal motor del crecimiento económico a largo plazo, también podría verse afectada por la crisis económica, dado que se ha producido una reducción significativa de la inversión empresarial en investigación y desarrollo (I+D),¹

Las opiniones y los análisis contenidos en este capítulo son responsabilidad de sus autores y, por tanto, no tienen por qué reflejar los del Banco de España.

¹ La inversión en I+D es solo una parte de la actividad innovadora de las empresas, entre las que se incluyen también, por ejemplo, la adquisición de tecnología (patentes) o de maquinaria que incorpore tecnología nueva, la

de alrededor del 12 % entre 2008 y 2011, aunque en porcentaje del producto interior bruto (PIB) se ha mantenido estable en torno al 0,7 % (gráfico 7.1).²

GRÁFICO 7.1: Gasto en I+D de las empresas y del total de la economía española
(millones de euros)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE 2013).

Dado que este retroceso en la I+D agregada del sector productivo privado podría tener efectos permanentes sobre el crecimiento potencial de la economía española, resulta de interés analizar con mayor detenimiento cómo afecta el ciclo económico a las decisiones de innovación de las empresas españolas. Esta perspectiva microeconómica es fundamental para entender la respuesta cíclica de la innovación, porque las cifras agregadas ocultan una enorme heterogeneidad en la reacción tanto de las empresas como de las ramas de actividad ante cambios en el entorno económico.

acumulación de *know how* o el aprendizaje práctico (lo que también se conoce por *learning by doing*).

² Calculado con datos provisionales de 2011.

La existencia de esta heterogeneidad se ilustra, por ejemplo, en el último informe de la OCDE (2012) sobre ciencia y tecnología, donde se evidencia que, aunque una parte importante de las empresas europeas analizadas redujeron su gasto en I+D en el período 2008-2009, más de la mitad de las mismas consiguió mantenerlo en su nivel previo a la crisis. En esta misma línea, según McKinsey & Company (2010) aquellas empresas cuyo negocio depende en mayor medida de sus actividades de I+D aprovecharon los primeros años de la crisis para mantener, e incluso aumentar, su superioridad tecnológica respecto a sus competidores, a diferencia del resto de empresas entrevistadas por el estudio.

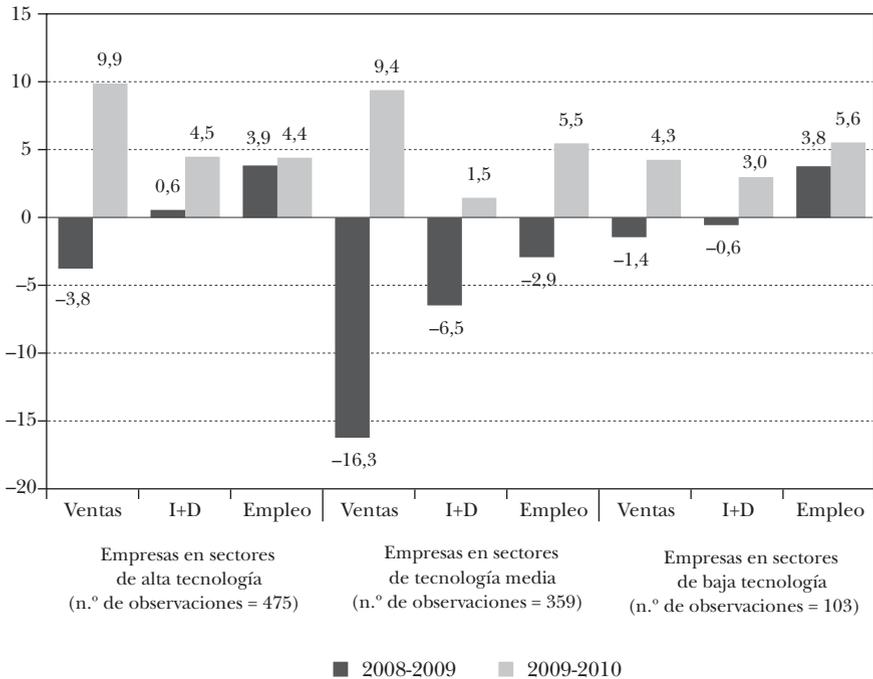
Del mismo modo que es relevante la heterogeneidad al nivel empresarial, también hay que tener en cuenta la disparidad al nivel sectorial. Como se ilustra, por ejemplo, en el informe de la Comisión Europea (2011), los ciclos de innovación sectorial son diferentes si se atiende tanto a la evolución del gasto en I+D como de las ventas de productos innovadores o del empleo a lo largo del ciclo, diversidad que se ha hecho especialmente evidente durante la presente crisis económica. Este mismo tipo de conclusiones es apoyado por el mencionado análisis de OCDE (2012), donde se muestra que las industrias con un contenido tecnológico intermedio han tenido un comportamiento procíclico mucho más acusado que el resto durante la actual crisis económica (gráfico 7.2).

Los factores detrás de las diferencias de comportamiento cíclico entre empresas, aun cuando operen en un mismo país, e incluso sector, pueden ser múltiples y variados, pero cabría destacar al menos tres. En primer lugar, se encuentra la evolución del negocio de la empresa, cuya cara más visible es la variación de las ventas, tanto las corrientes como las esperadas para el futuro. Como pone de relieve OCDE (2012), la incertidumbre sobre la evolución de la demanda ha tenido un impacto negativo muy elevado sobre las empresas innovadoras a nivel mundial, pero ha sido particularmente llamativo en aquellas operando en sectores de tecnología media, principalmente las vinculadas al sector de automoción.

El segundo factor determinante del comportamiento heterogéneo de las empresas y las ramas de actividad está relacionado con

la capacidad de acceso a recursos financieros ajenos a la empresa. Aunque la literatura económica tradicional le ha prestado una atención especial a este factor como determinante de la actividad de la I+D a nivel de empresa (v. *inter alia* Hall y Lerner [2009] y las referencias allí mencionadas), hasta fechas recientes no se ha probado su relevancia en tiempos de crisis (v. Aghion *et al.* 2010, 2012). En esta línea y en el contexto de la crisis económica actual, OCDE (2012) encuentra que son las empresas grandes y las de mayor edad las que han absorbido mejor los *shocks* en sus ventas debido a su mayor capacidad de acceso a recursos internos, así como a los mercados de financiación —entre otros motivos, por disponer de una mayor historia crediticia.

GRÁFICO 7.2: Evolución de las ventas, gasto en I+D y empleo para las empresas en sectores clasificados según su intensidad tecnológica: 2008-2009 vs. 2009-2010
Tasa de variación anual



Nota: Las empresas se clasifican según la taxonomía de Eurostat/OCDE basada en las intensidades en I+D de las industrias.

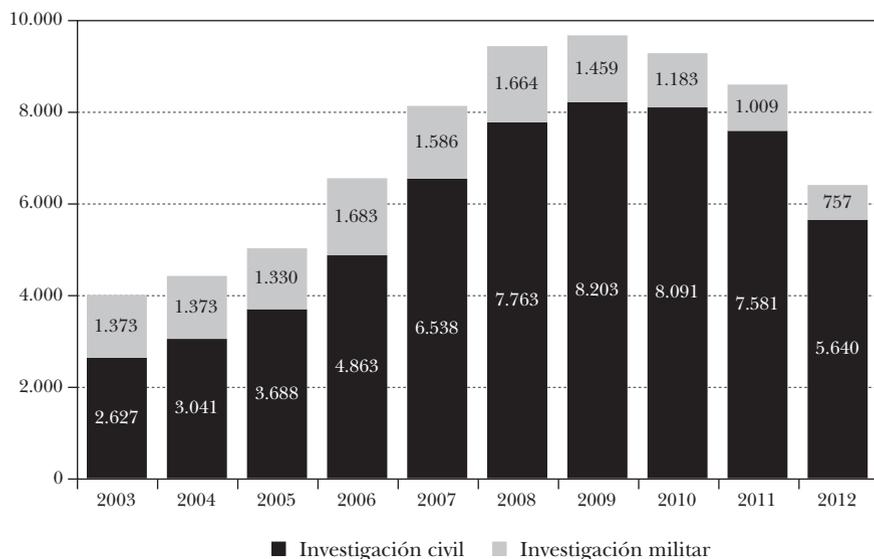
Fuente: OCDE (2012).

Por último, el tercer determinante fundamental de la respuesta cíclica de las empresas es la política de innovación adoptada por las autoridades económicas como respuesta a la crisis. En circunstancias normales este es un factor importante en sí mismo, por su capacidad de actuar a través de los dos factores mencionados más arriba, bien apoyando la demanda de productos innovadores, bien proporcionando apoyo financiero a las empresas. En el actual contexto recesivo y de crisis económica, se convierte en un elemento crucial. A lo largo de la crisis, los distintos gobiernos de las economías desarrolladas —y de muchas en vías de desarrollo, como China— se han ido debatiendo entre la necesidad (estratégica) de apoyar la innovación empresarial para no perder posiciones competitivas y la presión por evitar un deterioro excesivo de las cuentas públicas.

En el caso español, ha tendido a predominar la segunda motivación —es decir, la necesidad de reducir el déficit público—, sobre todo en la parte final del período considerado. El presupuesto para la financiación pública de la I+D+i en los últimos años y, muy en particular, en 2012 ha sufrido notables recortes desde 2009, que han situado su cuantía, de unos 6.300 millones de euros, en niveles de 2006 (v. el gráfico 7.3), con una caída acumulada de un tercio que, en el caso de la investigación militar, llega hasta casi el 50%. Ateniéndonos al proyecto de presupuestos del Estado para 2013, la caída acumulada de la financiación pública de la I+D+i se situaría en cerca de un 40% desde el máximo de 2009. En este trabajo no se explorará este tipo de determinante del patrón cíclico de la innovación, entre otros motivos, por la carencia de datos adecuados pero sí que se tratará de extraer del análisis alguna lección para las autoridades económicas.

Así pues, este capítulo analizará el patrón cíclico del gasto en innovación de las empresas españolas durante el período 1991-2010, utilizando datos de la Central de Balances del Banco de España y del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) del Instituto Nacional de Estadística (INE), la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y la Fundación Cotec. Estos últimos datos nos permitirán construir una medida novedosa del grado de restricciones financieras experimentado

**GRÁFICO 7.3: Presupuesto público para la financiación de la I+D+i.
Política de gasto 46**
(millones de euros)



Fuente: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica (2011) y Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2012).

por las compañías españolas. Para ello, se partirá de un marco teórico acerca de cómo se espera que afecte el ciclo económico a las decisiones de innovación de las empresas, la teoría del coste de oportunidad, derivada inicialmente de aportaciones de trabajos de inicios de los años 90 y que recibió un impulso recientemente por parte de Aghion y Saint-Paul (1998) y Aghion *et al.* (2010, 2012).³

En síntesis, puesto que estos temas se desarrollarán en mayor profundidad en el siguiente epígrafe, dicha teoría afirma que la reasignación de recursos —laborales y financieros— dentro de una empresa a lo largo del ciclo se efectúa de acuerdo con su coste relativo. Así, una empresa con recursos limitados elegiría qué parte de ellos dedicar a la producción y venta y qué parte a actividades que aumentan la productividad interna, como la

³ Véase el epígrafe 7.2 para un listado de las principales referencias de esta literatura.

formación de personal o la I+D. Estas últimas son actividades que concentran su impacto a largo plazo, pero tienen un coste en el corto. Este coste de oportunidad depende de los ingresos a los que se han de renunciar al detraer recursos de la actividad productiva de la empresa para reasignarlos a esos otros usos con rendimientos a largo plazo. El coste de oportunidad de estas actividades disminuirá, por lo tanto, al caer las ventas de la empresa, esto es, durante las recesiones. Sin embargo, este mecanismo de reasignación factorial se puede cortocircuitar si la empresa no dispone de recursos suficientes para su financiación, lo cual es más probable en las fases bajas del ciclo.

Además de proporcionar evidencia empírica relativa al efecto del ciclo económico sobre el gasto en I+D de las empresas españolas teniendo en cuenta la posible existencia de restricciones financieras, se extiende este análisis a otras actividades que tienen un efecto positivo sobre el crecimiento de la productividad empresarial a medio y largo plazo; en concreto, el gasto en formación interna y la inversión en otros activos intangibles, en particular la adquisición de patentes que otorgan a la empresa el derecho a explotar comercialmente los resultados de las actividades de innovación de otras empresas o instituciones.

Aunque el grueso del capítulo analizará el patrón cíclico de las actividades de I+D de empresas operando en la economía de mercado, de forma agregada, una parte del estudio se centrará en las respuestas de empresas con actividad en sectores con diferente contenido tecnológico. El objetivo es avanzar en la comprensión de los factores detrás de la caída mucho más acusada de la I+D en sectores de tecnología media puesta en evidencia en recientes estudios internacionales (v. Comisión Europea [2011] y OCDE [2012]).

El resto del capítulo se organiza del siguiente modo: en el epígrafe 7.2 se describe brevemente la teoría económica que estudia la relación entre los ciclos económicos y el crecimiento a largo plazo, con especial énfasis en el papel de la innovación, así como la evidencia empírica disponible acerca del carácter cíclico de la misma; en el epígrafe 7.3 se describen las bases de datos utilizadas para el ejercicio empírico; el epígrafe 7.4

detalla el proceso de construcción de una variable que capte la existencia de restricciones financieras a nivel de empresa; el epígrafe 7.5 muestra los resultados del ejercicio empírico realizado en torno a la ciclicidad de la I+D, primero para el total de la economía y después para cada uno de los diferentes sectores según su contenido tecnológico; el epígrafe 7.6 presenta los resultados sobre el patrón cíclico de otras actividades de innovación, como la compra de patentes o el gasto en formación; por último, el epígrafe 7.7 presenta unas breves conclusiones.

7.2. Breve descripción de la literatura

Durante muchos años, la teoría económica consideró los ciclos económicos y el crecimiento de la economía a largo plazo como dos fenómenos independientes. Así, desde un punto de vista de política económica, los ciclos estarían relacionados con las políticas de demanda —fiscales o monetarias—, mientras que el crecimiento a largo plazo respondería al crecimiento exógeno del nivel tecnológico. Esta dicotomía entre crecimiento a largo y a corto plazo comenzó a romperse con el desarrollo de la teoría de los ciclos reales (Kydland y Prescott 1982) y, sobre todo, con la teoría del crecimiento endógeno (Romer 1990).

La teoría del crecimiento endógeno consideraba que el crecimiento tecnológico era el resultado de las decisiones tomadas por los agentes económicos sobre la acumulación de capital humano y tecnológico, dado un entorno económico. Partiendo de esta premisa, el momento cíclico podría condicionar las decisiones de los agentes y estas, a su vez, influir en el potencial de crecimiento a largo plazo de la economía. El signo de este impacto podría ser positivo si durante las fases expansivas del ciclo, que es cuando el proceso de aprendizaje práctico es más intenso, los agentes económicos generaran nuevo conocimiento que permitiese diseñar e implementar innovaciones en el proceso productivo que redundaran en una

mayor eficiencia de la empresa a largo plazo.⁴ Otro grupo de teorías, sin embargo, subraya que el impacto del ciclo puede ser negativo dado que es durante las recesiones cuando se produce una reasignación más eficiente de los recursos productivos, bien entre empresas,⁵ bien dentro de una misma empresa. El resultado sería un impacto positivo de las recesiones (y negativo de las expansiones) sobre la productividad agregada y, por tanto, sobre el crecimiento a largo plazo.

Más en concreto, la reasignación de recursos —financieros, laborales, organizativos— dentro de una misma empresa se haría, según la *teoría del coste de oportunidad*,⁶ de acuerdo con su coste relativo en cada momento del ciclo. Así, una empresa con recursos limitados debe elegir qué parte de esos recursos dedicar a la producción y venta y qué parte a actividades que aumentan la productividad interna, como la formación de personal, la inversión en I+D o la inversión en la construcción de marca. Estas últimas son actividades que concentran su impacto a medio y largo plazo, pero tienen un coste en el corto. Este es un coste de oportunidad en términos de los ingresos a los que se ha de renunciar al detraer recursos de la actividad productiva de la empresa para reasignarlos a esos otros usos con rendimientos a largo plazo. El coste de oportunidad de estas actividades disminuirá en contextos de debilidad de la demanda de la empresa —cuando las ventas suelen ser menores—, esto es, durante las recesiones, por lo que será entonces cuando las empresas aumenten la parte de los recursos dedicados a actividades que mejoren su productividad a largo plazo.

La primera evidencia empírica, que fue a nivel agregado, en relación con esta cuestión analizaba los efectos del ciclo económico sobre el crecimiento agregado de la productividad total de los factores (PTF), que se suponía era el resultado de un grupo indeterminado de inversiones previas dirigidas a au-

⁴ Teoría del *learning by doing* (Arrow 1962).

⁵ Teoría de la destrucción creativa (Schumpeter 1942; Caballero y Hammour 1996).

⁶ La teoría del coste de oportunidad se ha desarrollado a partir de las contribuciones de Bean (1990), Hall (1991), Galí y Hammour (1991) y Aghion y Saint-Paul (1998).

mentar la productividad de la empresa.⁷ Estos primeros análisis mostraban que las recesiones (expansiones) iban seguidas de un aumento (disminución) de la PTF agregada, proporcionando con ello apoyo a la teoría del coste de oportunidad. Sin embargo, algunos estudios posteriores, también a nivel agregado, han tendido a encontrar un patrón procíclico en la evolución de distintas actividades innovadoras. Así, por ejemplo, los análisis de las correlaciones cíclicas del PIB y del gasto en I+D, revisados y expandidos en Wälde y Woitek (2004) (v. también Geroski y Walters 1995; Rafferty 2003), muestran que la inversión en I+D tiende a aumentar durante las expansiones y a disminuir durante las recesiones con relación a su nivel potencial, es decir, se mueve de forma procíclica, lo que contradice la teoría del coste de oportunidad.

El acceso a datos microeconómicos —a nivel tanto de empresa como de rama productiva— ha ayudado a entender las razones que se encuentran detrás de esta aparente contradicción entre la teoría y los resultados empíricos agregados, en particular, en lo que se refiere al papel desempeñado por la presencia de restricciones de financiación de las empresas. Aghion *et al.* (2012), una de las principales referencias en este ámbito, muestran, utilizando un panel de empresas francesas, que la inversión en I+D tiende a ser contracíclica —como predice la teoría del coste de oportunidad—, excepto para aquellas firmas con mayores problemas de acceso a la financiación externa.⁸ Otro trabajo relevante es el de Ouyang (2011), en este caso por aportar una perspectiva sectorial. Esta autora ofrece una potencial explicación alternativa a la prociclicidad agregada del gasto en I+D, relacionada con el sesgo de agregación existente en los estudios macroeconómicos. Así, supongamos que la inversión en I+D está concentrada en un sector particular, y supongamos además que las recesiones de dicho

⁷ Estos primeros estudios utilizaban modelos vectoriales autorregresivos (VAR) semiestructurales del tipo introducido por Blanchard y Quah (1989). Véase Hall (1991), Galí y Hammour (1991) y Aghion y Saint-Paul (1998).

⁸ Bovha Padilla, Damijan y Konings (2009) encuentran un resultado similar para Eslovenia, utilizando para su estudio los datos microeconómicos del CIS (*Community Innovation Survey*).

sector tienden a coincidir con las expansiones del PIB. En ese caso, aunque la I+D industrial fuera contracíclica, al correlacionarla con el PIB, parecería de hecho procíclica. Esto es lo que se conoce como sesgo de agregación. Los resultados empíricos de este trabajo utilizando datos de ramas productivas en los Estados Unidos son interesantes porque, aunque la I+D industrial resulta ser procíclica, este patrón es asimétrico dado que la I+D cae ante *shocks* negativos de demanda pero también ante perturbaciones positivas de demanda. La autora muestra que estos resultados serían coherentes con la teoría del coste de oportunidad ampliada con restricciones de liquidez, ya que es en la fase descendente del ciclo cuando estas se hacen más agudas.

La importancia de la existencia de restricciones financieras en el caso de la I+D se ve reforzada por el hecho de que otras actividades que también contribuyen a la mejora de la productividad futura de la empresa, como por ejemplo la formación de personal, pero que son mucho menos dependientes de la disponibilidad de recursos financieros que la I+D, resultan comportarse de manera contracíclica.

Así, por ejemplo, Nickell *et al.* (2001) estudian para una muestra muy limitada de empresas británicas la causalidad existente entre la variación de los beneficios de la empresa y la introducción de cambios estratégicos o tecnológicos. Encuentran que una caída de los beneficios siempre va seguida de cambios organizativos en la empresa y de la introducción de nueva tecnología, aunque esto último se da solo cuando la empresa no está restringida financieramente.⁹ Las restricciones financieras, sin embargo, no afectan a la introducción de otros cambios, como pueden ser los organizativos. Por otra parte, Geroski y Gregg (1997) realizan un estudio descriptivo de la relación entre los ciclos y el gasto de las empresas en otros intangibles distintos de la I+D, como el gasto en *marketing* o en formación

⁹ Hay que destacar, en sentido contrario, que Barlevy (2007) emplea datos de empresas estadounidenses grandes y cotizadas para analizar el patrón cíclico de su gasto en I+D y encuentra que es procíclico, con independencia de la potencial presencia de restricciones financieras.

de personal, y encuentran que estos reaccionan más que otras inversiones al ciclo económico. Por último, Bean (1990) y Galí y Hammour (1991) estudian con diferente metodología el impacto del ciclo económico sobre la acumulación de capital humano a nivel de empresa encontrando en ambos casos que se mueve de manera contracíclica, como predice la teoría del coste de oportunidad.

7.3. Datos

7.3.1. La Central de Balances del Banco de España

La principal fuente de información para el ejercicio empírico de este capítulo es la Central de Balances del Banco de España (CBBE). La CBBE recopila desde 1983 información contable de una muestra de empresas españolas —en torno a 9.800 en 2010—¹⁰ que colaboran de forma voluntaria con el Banco de España. Estas empresas rellenan, con periodicidad anual, un cuestionario muy extenso con información contable, aunque también proporcionan otro tipo de información de gran interés, como variables relacionadas con la competitividad de las empresas, destacando entre ellas la inversión en intangibles (disponible desde 1991). Además, cada año las empresas deben proporcionar el dato del año corriente, así como el del año anterior, para minimizar el número de observaciones sin dato y asegurar la coherencia de la información. Tras la recepción de la información, la CBBE contacta con un 75% de las empresas, aproximadamente, para clarificar datos dudosos y realiza de manera rutinaria en torno a 200 controles de calidad de los datos. Por todo ello, la calidad de los datos de la CBBE es notable.

Sin embargo, se trata de una muestra que no pretende ser representativa de la población de empresas españolas, ya que depende de su voluntad de cooperación con el Banco de España. Como ilustra el cuadro 7.1, existe una sobrerrepresentación de empresas manufactureras y del sector de energía,

¹⁰ Lo que representa en torno a un 30% del valor añadido del sector de sociedades mercantiles no financieras.

CUADRO 7.1: Cobertura de la CBBE. Porcentaje respecto a los agregados del sector no financiero de la Contabilidad Nacional, 2008

	VAB	Empleo	Remuneración de asalariados
Energía	68,9	79,4	83,2
Industria	25,8	18,8	26,7
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	30,4	18,0	27,4
Industria química	38,3	35,1	43,8
Fabricación de productos minerales y metálicos	20,2	13,8	18,8
Productos informáticos, electrónicos y material eléctrico	34,6	27,9	37,4
Material de transporte	50,0	44,8	57,6
Otras industrias manufactureras	15,3	11,4	15,5
Servicios de mercado	19,0	24,1	26,8
Comercio y hostelería	17,5	20,5	22,8
Transporte	33,5	32,7	45,7
Información y comunicaciones	71,6	42,1	60,2
Otros servicios	8,7	23,9	19,9
Agricultura, pesca, extracción y construcción	7,6	6,7	10,2

Nota: Ratio de la variable para las empresas de la CBBE con respecto al agregado del sector no financiero de la Contabilidad Nacional.

Fuente: Banco de España (2011).

mientras que el sector de la construcción y algunas industrias de servicios (hostelería y comercio) están infrarrepresentadas. Además, hay un claro sesgo de la muestra hacia las empresas grandes: en torno al 50% de las empresas manufactureras de la muestra tienen más de 250 empleados, mientras que el porcentaje de empresas grandes en la población de empresas manufactureras está en torno al 5%. Por todo ello se debe ser cauto al extrapolar los resultados del análisis empírico a toda la población de empresas.

Después de depurar la muestra,¹¹ se seleccionó un panel incompleto de 3.278 empresas (26.543 observaciones) con una mediana de siete años de información por empresa. Esta muestra de empresas con información contable se denominará *muestra CBBE* en lo que queda de capítulo. El cuadro 7.2 muestra los principales estadísticos descriptivos de la muestra CBBE de empresas.

CUADRO 7.2: Estadísticos básicos de la muestra CBBE

Período	1991-2011
Número de empresas	3.278
Número de observaciones	26.543
Observaciones consecutivas mínimas por empresa	3
Observaciones medianas por empresa	7
¿Panel completo?	No
	Porcentaje
Empresas con gasto en I+D positivo	23,0
<i>Distribución sectorial</i>	
Manufacturas	44,5
Construcción	7,4
Servicios	41,8
Otros	6,4
<i>Distribución por tamaño</i>	
Pequeñas	7,1
Medianas	47,1
Grandes	45,9
Empresas exportadoras	55,3
Empresas públicas	7,4
Empresas cotizadas	6,1

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 1991-2011 de la Central de Balances-Banco de España.

¹¹ Para más detalles véase López García *et al.* (2012).

7.3.2. El Panel de Innovación Tecnológica

La segunda fuente de datos es el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), que es gestionado por el INE en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y la Fundación Cotec.¹² El PITEC se nutre de las respuestas anuales de las empresas españolas participantes en la *Community Innovation Survey* de la UE y contiene información detallada sobre el proceso de innovación —esto es, tanto de los insumos como del producto final de la función de producción de conocimiento de la empresa— de una muestra de alrededor de 10.000 empresas desde 2003, aunque por razones de comparabilidad se utilizarán solo los datos a partir de 2004.¹³ En el momento en el que se realizó el presente análisis, estaban disponibles los datos hasta el año 2009.

Aunque accesibles para el público, los datos del PITEC son anonimizados para preservar su confidencialidad. Sin embargo, para el presente trabajo y bajo estrictas condiciones,¹⁴ se pudo acceder a los códigos de identificación fiscal (CIF) de las empresas del panel, lo que nos permitió fusionar el PITEC con la CBBE, dado que el CIF es único e intransferible para cada empresa. Así pues, se pudo añadir la información sobre innovación proporcionada por el PITEC a los datos contables de la CBBE para un número no despreciable de empresas —en torno a 946 empresas— durante el período 2004-2009.

Esta muestra reducida en cuanto al número de empresas pero ampliada en cuanto a la información disponible para cada firma, se denominará *muestra fusionada* y será utilizada para construir un indicador de las restricciones financieras a las que se enfrenta cada empresa, cada año.

¹² Véase el sitio web de la FECYT.

¹³ En 2004 la muestra se amplió para dar cabida a empresas de menos de 200 empleados, así como a empresas con actividades de I+D tanto internas como externas.

¹⁴ Agradecemos a Belén González del INE el habernos proporcionado los microdatos del PITEC.

7.4. El indicador de restricciones financieras

Como se mencionó anteriormente, el acceso a datos microeconómicos ha permitido constatar que las empresas responden a un mismo *shock* de manera muy heterogénea, siendo uno de los factores determinantes de esa heterogeneidad la existencia de restricciones financieras. Es por esto que la inclusión en la especificación empírica de un indicador de la existencia de dichas restricciones, para cada empresa y año, es importante. La construcción de dicho indicador, sin embargo, no es tarea fácil. Desde el artículo pionero de Fazzari, Hubbard y Petersen (1988), muchos estudios han separado las empresas restringidas de aquellas no restringidas en función de indicadores contruidos a partir de información contable, como pueden ser los flujos de caja de la empresa o su ratio de endeudamiento. Sin embargo, este tipo de indicadores presentan problemas de endogeneidad, como pusieron de manifiesto, entre otros, Kaplan y Zingales (1997).

Dadas estas críticas, otros estudios han preferido recurrir a encuestas en las que se pregunta directamente a las empresas sobre la existencia de dificultades de acceso al crédito. No obstante, este tipo de indicadores directos también están sujetos a crítica, ya que se derivan de percepciones subjetivas que no siempre correlacionan bien con la situación financiera de la empresa (v. p. ej. Artola y Genre [2011]). Una tercera vía es utilizar ambos tipos de información, la contable y la proveniente de encuestas, para así minimizar en lo posible los problemas derivados de cada tipo de datos. Esta vía es explorada por Coluzzi, Ferrando y Martínez Carrascal (2013) en un trabajo que utiliza los datos contables de una muestra de empresas en cinco países europeos, proporcionados por Amadeus, y la información directa proporcionada por la encuesta *World Business Environment Survey*, del Banco Mundial, para explorar los determinantes del crecimiento de las empresas, con especial énfasis en el rol de las restricciones financieras.

En nuestro trabajo se ha optado por seguir esta tercera vía, explotando para ello la información contable de la CBBE jun-

to con la información más cualitativa procedente del PITEC. Más concretamente, se explotará la respuesta dada por las empresas encuestadas por el PITEC a la siguiente pregunta, englobada en la sección dedicada a los factores que dificultan la innovación en las empresas: «En los dos últimos años, ¿qué importancia tuvo la falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa para dificultar sus actividades o proyectos de innovación o influir en la decisión de no innovar?».

Las empresas debían responder en una escala del 1 al 3, siendo 1 equivalente a muy importante y 3 a poco importante.¹⁵ El procedimiento para construir el indicador de restricciones financieras, siguiendo la metodología de Coluzzi, Ferrando y Martínez Carrascal (2013), consta de dos etapas. En una primera etapa, se estima un modelo de elección discreta tipo *probit* con variable dependiente ordenada (*ordered probit*), en el que esta es la respuesta de la empresa a la pregunta del PITEC sobre las dificultades de acceso al crédito, de 1 al 3, y las variables explicativas son aquellas que la literatura ha identificado como relevantes para explicar las restricciones al crédito de las empresas. Esta regresión se estima solo para las empresas que cuentan con ambos tipos de información, la contable y la directa del PITEC, esto es, utilizando la *muestra fusionada*.

¿Cuáles son las variables explicativas? De acuerdo con la literatura sobre los determinantes de las restricciones financieras de las empresas, basada en la contribución original de Fazzari, Hubbard y Petersen (1988), estos determinantes se pueden dividir en tres grandes grupos. El primero está relacionado con la opacidad de las decisiones de la empresa desde el punto de vista del prestamista. Aquí destacan la edad, ya que las empresas jóvenes tienen una menor historia crediticia, y el tamaño (v. p. ej. Gilchrist y Himmelberg 1995). El segundo grupo de determinantes está relacionado con la vulnerabilidad financie-

¹⁵ Había una cuarta opción: «no aplica». En el ejercicio empírico se decidió que aquellas empresas que respondieron que las dificultades de acceso al crédito no les aplicaba y tenían gasto positivo en I+D no estaban restringidas (es decir, se les asignó un 3), mientras que aquellas que respondían que la pregunta no les aplicaba y no tenían gasto en I+D no fueron consideradas.

ra de la empresa y engloba factores como la cantidad y calidad del colateral que la empresa puede ofrecer, su ratio de endeudamiento o la carga financiera (Bernanke, Gertler y Gilchrist 1996; Hernando y Martínez Carrascal 2003; Atanasova y Wilson 2004). Por último, destacan los factores vinculados al acceso a fuentes alternativas de financiación, como en el caso de empresas cotizadas o de aquellas pertenecientes a un grupo de empresas (Harrison y McMillan 2003).

Como se puede apreciar en el cuadro 7.3, el porcentaje de empresas que otorgaron una importancia elevada a la falta de financiación externa como factor que dificulta la innovación fue de un 23% en media, según el PITEC. Sin embargo, y de acuerdo con lo esperado por la literatura, este porcentaje muestra una elevada heterogeneidad según las características de la empresa, siendo mayor entre las empresas pequeñas, las más jóvenes y entre aquellas con una posición financiera más débil, así como en las empresas del sector de la construcción y de los sectores de alta intensidad tecnológica.¹⁶

En la segunda etapa de la construcción del indicador de restricciones financieras se utilizarán los coeficientes estimados en la primera etapa para cada una de las variables explicativas que resulten significativas con el objeto de imputar una probabilidad de tener el acceso al crédito restringido a cada una de las empresas de la muestra CBBE, cada año.¹⁷ De esta forma, se puede disponer de la muestra completa de la CBBE para estudiar la relación entre la inversión en innovación y el ciclo y analizar si dicha relación depende de la presencia de restricciones financieras, ya que todas las empresas tendrán asignada una probabilidad de restricción crediticia.

¹⁶ Estas correlaciones entre la dificultad de acceso a financiación y determinadas características de las empresas se trasladaron casi sin cambios a los resultados de las regresiones tipo *probit* realizadas durante la primera etapa de la construcción del indicador de restricciones financieras. Los detalles se pueden consultar en López García, Montero y Moral (2012).

¹⁷ Más correctamente, la probabilidad de responder que la falta de recursos ajenos ha dificultado la actividad innovadora de la empresa.

CUADRO 7.3: Porcentaje de empresas que afirman estar restringidas en su acceso a financiación externa. Muestra fusionada: 2004-2009

	Media del período
Todas las empresas	23
Por sector de actividad	
Manufacturas	21
Construcción	33
Servicios	23
Otros	31
Por contenido tecnológico del sector	
Alto (I+D/ventas > 5%)	30
Medio-alto (2% < I+D/ventas ≤ 5%)	21
Medio-bajo (1% < I+D/ventas ≤ 2%)	19
Bajo (I+D/ventas < = 1%)	23
Por tamaño	
Pequeñas	28
Medianas	25
Grandes	22
Por edad	
< 10 años	27
Entre 10 y 20 años	25
> 20 años	20
Por ratio de endeudamiento	
Menor que el p10 del sector/año	11
Mayor que el p90 del sector/año	24
Por carga financiera	
Menor que el p10 del sector/año	13
Mayor que el p90 del sector/año	24
Por flujo de caja	
Menor que el p10 del sector/año	32
Mayor que el p90 del sector/año	20
Por colateral	
Menor que el p10 del sector/año	26
Mayor que el p90 del sector/año	17

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 2004-2009 de PITEC (INE, FECYT y Fundación Cotec).

7.5. Evidencia empírica para España: la ciclicidad de la I+D

7.5.1. Resultados agregados

En este epígrafe se estudia el patrón cíclico de la inversión en I+D de las empresas españolas presentes en nuestra muestra, prestando atención a si dicho patrón se ve influido por la presencia de restricciones financieras. La hipótesis de partida, basada en el trabajo de Aghion *et al.* (2012), es que el gasto en I+D debería ser más procíclico en aquellas empresas que están sujetas a mayores restricciones crediticias. Estos autores plantean un modelo teórico en el cual las empresas pueden elegir entre dos tipos de proyectos de inversión: uno de inversión en capital físico a corto plazo y otro de inversión en I+D a largo plazo. Además, la ejecución del proyecto a largo plazo requiere *sobrevivir a shocks* de liquidez a corto plazo, que pueden ser absorbidos por las empresas mediante sus ingresos a corto plazo o el recurso al endeudamiento. Es el caso en que la empresa sufre una perturbación negativa, sus ingresos corrientes se reducen y, por tanto, también su capacidad de endeudarse para afrontar la inversión a largo plazo. En consecuencia, los *shocks* negativos deberían afectar más intensamente a la inversión en I+D en las empresas con mayores restricciones financieras.

Como pone de manifiesto el modelo teórico recién descrito, hay que evaluar la respuesta cíclica de la I+D desde un punto de vista relativo, es decir, en comparación con otras decisiones de inversión en capital físico. Por ejemplo, esta teoría sería coherente con una situación en la que la empresa sufre una perturbación negativa y decide recortar ambos tipos de inversión, en I+D y en capital fijo, siempre que el recorte de esta última sea mayor que el de la primera. En otras palabras, si se mide el impacto del ciclo sobre la I+D mediante la ratio de la misma sobre la inversión total, debería esperarse un incremento de dicha ratio en las fases bajas el ciclo. Esta será, por tanto, nuestra variable objetivo en el estudio empírico, la ratio de gasto en I+D sobre la inversión total, entendida como la suma de la inversión en capital fijo y la inversión en I+D.

De este modo, la especificación empírica que se estimará es la siguiente:

$$\frac{ID_{it}}{ID_{it} + I_{it}} = \beta_0 + \sum_{h=0}^2 \beta_{h+1} \Delta v_{it-h} + \gamma_0 RC_{it-1} + \sum_{h=0}^2 \gamma_{h+1} \Delta v_{it-h} RC_{it-1} + \mu_j + \eta_i + u_{it} \quad (7.1)$$

donde ID_{it} representa la inversión en I+D, I_{it} inversión en capital físico, RC_{it-1} la probabilidad imputada de que las empresas presenten restricciones de crédito y Δv_{it} la variación de las ventas reales de las empresas (en logaritmos), que servirá para captar el ciclo empresarial.¹⁸ También se incluyen variables ficticias de industria (μ_j) y efectos fijos —heterogeneidad inobservada— a nivel de empresa (η_i), mientras que u_{it} representa el término de error usual.

La variable RC_{it-1} se ha construido como se ha explicado en el epígrafe 7.4, mientras que el resto de variables procede de la base de datos de la CBBE. La variable ID_{it} se aproxima mediante el gasto total en I+D, I_{it} mediante la formación bruta de capital fijo y v_{it} son las ventas reales de las empresas, deflactadas con el deflactor del valor añadido a nivel sectorial (v. el apéndice para una descripción de todas las variables).

En línea con lo explicado al inicio del epígrafe, se espera que la ratio de I+D sea contracíclica en ausencia de restricciones crediticias, de acuerdo con la teoría del coste de oportunidad, lo que implica que los parámetros asociados a las ventas reales —la *proxy* del ciclo— deben respetar las siguientes condiciones: $\beta_1 < 0$ y $\sum_i \beta_i < 0$ ($i = 1, 2, 3$). Es decir, cuando caen las ventas, las empresas invierten relativamente más en I+D, y viceversa. Sin embargo, puesto que las restricciones financieras se supone que deben revertir la ciclicidad relativa de la inversión en I+D, deberían conducir a una ratio de I+D más procíclica, es decir, los coeficientes de la interacción entre las

¹⁸ El gráfico 7.A.1 en el apéndice de este capítulo muestra la evolución de la variable dependiente, definida como gasto en I+D sobre inversión total, a lo largo del período muestral.

ventas y la variable de restricciones crediticias deben cumplir: $\gamma_1 > 0$ y $\sum_i \gamma_i > 0$ ($i = 1, 2, 3$). En otras palabras, un coeficiente positivo de esta interacción indicaría que, cuanto más restringidas están las empresas, menos contracíclica es la inversión relativa en I+D (dado el coeficiente negativo del cambio en las ventas), pudiendo incluso hacerse procíclica para las empresas más restringidas en su acceso a la financiación, en línea con lo sugerido por Aghion *et al.* (2012).

En lo que respecta al método de estimación, se emplean técnicas mínimo cuadráticas —el estimador intragrupos— que tienen en cuenta la presencia de efectos fijos de empresa (η_i) potencialmente correlacionados con las variables explicativas. Adicionalmente, se utilizará otro método de estimación que tenga en cuenta la potencial presencia de problemas de endogeneidad derivados del hecho de que tanto las ventas como ambos tipos de inversión se deciden de forma conjunta en las empresas. En concreto, se utilizará el estimador del método generalizado de los momentos (MGM) propuesto por Arellano y Bond (1991).¹⁹

El cuadro 7.4 presenta los resultados de estimar la regresión (7.1) utilizando ambos métodos de estimación. En primer lugar, el coeficiente negativo y estadísticamente significativo de la variación de las ventas prácticamente en todas las especificaciones indicaría que la inversión en I+D tiene un comportamiento contracíclico en las empresas españolas.²⁰ Esto puede interpretarse como que las empresas, cuando sufren un *shock* negativo, optan por sustituir inversión productiva a corto plazo por inversión en intangibles que mejore su productividad a largo plazo.

¹⁹ Dado nuestro interés en estimar el efecto del ciclo económico per se sobre la inversión en I+D, no se incluyen efectos temporales en ninguna especificación. De este modo garantizamos que nuestra variable explicativa de interés (i.e., el cambio en las ventas de la empresa) aproxima lo más fielmente posible la posición cíclica de cada empresa, incluyendo el componente agregado que los efectos temporales capturarían si se incluyesen. No obstante, nuestras principales conclusiones no se ven afectadas por la inclusión de efectos temporales. Para más detalles acerca de la estimación, véase López García, Montero y Moral (2012).

²⁰ Nótese que calculamos errores estándar robustos a autocorrelación entre los *shocks* a la I+D de una misma empresa a lo largo del tiempo.

CUADRO 7.4: La ciclicidad del I+D. Resultados agregados

Variable dependiente: gasto en I+D/inversión total	Estimador con efectos fijos									Estimador MGM		
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]			
Δ ventas _t	-0,010*** (0,003)	-0,013*** (0,005)	-0,014** (0,006)	-0,035** (0,015)	-0,041*** (0,015)	-0,040** (0,018)	-0,020 (0,015)	-0,043** (0,018)	-0,077*** (0,022)			
Δ ventas _{t-1}		-0,011*** (0,004)	-0,015*** (0,005)		-0,050*** (0,014)	-0,062*** (0,017)		-0,045*** (0,014)	-0,076*** (0,019)			
Δ ventas _{t-2}			-0,006 (0,005)			-0,034** (0,016)			-0,040*** (0,013)			
Restricciones crédito _{t-1}				0,079 (0,058)	0,083 (0,058)	0,104 (0,072)	-0,002 (0,145)	0,064 (0,137)	0,146 (0,121)			
Δ ventas _t × RC _{t-1}				0,073** (0,032)	0,093*** (0,035)	0,092** (0,043)	0,031 (0,033)	0,079** (0,040)	0,157*** (0,048)			
Δ ventas _{t-1} × RC _{t-1}					0,120*** (0,032)	0,159*** (0,044)		0,091*** (0,031)	0,164*** (0,044)			
Δ ventas _{t-2} × RC _{t-1}						0,096** (0,041)		0,091*** (0,031)	0,091*** (0,031)			
N.º de observaciones	21.676	17.828	14.196	17.506	17.485	13.917	13.892	13.874	11.085			
N.º de empresas	3.270	3.141	2.556	3.103	3.101	2.523	2.524	2.521	2.063			
R ² ajustado	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01						
Test Sargan (valor $\hat{\rho}$)							0,153	0,225	0,487			

*, **, *** significativo al 10%, 5% y al 1% respectivamente.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen *dummies* de sector.

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 1991-2011 de la Central de Balances-Banco de España y de PITEC (INE, FECYT y Fundación Cotec) correspondientes al período 2004-2009.

En cuanto a la relevancia cuantitativa de este resultado, un cambio del 10% en las ventas del año corriente induciría una reducción de la ratio de I+D de entre 0,1 y 0,8 puntos porcentuales en ese mismo año. Además, en las especificaciones dinámicas ese impacto se ampliaría hasta en torno a 1,9 puntos hacia el período $t - 2$ —tomando los resultados de la columna [9]—. Esta magnitud es ciertamente importante, puesto que supone un recorte del 26% en la ratio media de I+D.²¹

En segundo lugar, al incorporar la interacción de las restricciones crediticias con el cambio en ventas, se obtienen unos coeficientes positivos y significativos, también en casi todas las especificaciones. Esto nos indicaría que el efecto del ciclo económico sobre la inversión en I+D no es el mismo para todas las empresas. En concreto, para una compañía que no esté restringida (es decir, $RC_{it-1} = 0$) el efecto sería negativo y, por tanto, sus decisiones de inversión en I+D contracíclicas y coherentes con la teoría del coste de oportunidad. Sin embargo, para una empresa cuyo índice de restricciones financieras sea máximo ($RC_{it-1} = 1$), el efecto del ciclo sobre la I+D sería positivo,²² indicando que el gasto relativo en I+D tiene un comportamiento procíclico en dicha empresa. De este modo, se podría concluir que el efecto del ciclo sobre las decisiones de inversión en I+D de las empresas españolas depende de las dificultades que experimenten en su acceso al crédito. Este resultado es coherente con la versión de la teoría del coste de oportunidad propuesta por Aghion *et al.* (2012) y coincide con los resultados obtenidos en dicho trabajo para un panel de empresas francesas.

²¹ Además, hay que tener en cuenta que la distribución de la ratio de I+D es altamente asimétrica (la mediana y el percentil 75% de esta ratio son del 0%). Si tomásemos como referencia el percentil 80%, la reducción en la ratio de I+D mencionada en el texto alcanzaría cerca del 83%.

²² Por ejemplo, si tomamos los resultados de la columna [6], la sensibilidad de la ratio de I+D al cambio en ventas cuando $RC_{it-1} = 1$ sería $\sum_i \beta_i + \sum_i \gamma_i = 0,211$. En este caso, no se podría rechazar la hipótesis nula de que $\sum_i \beta_i + \sum_i \gamma_i > 0$ con un valor p de 0,14.

7.5.2. Algunos ejercicios de robustez de los resultados

Para comprobar el grado de robustez de estos resultados, se ha llevado a cabo una serie de ejercicios empíricos adicionales, de los cuales presentamos a continuación una selección de los más destacados.²³ En primer lugar, se ha comprobado si los resultados presentados son sensibles a la medida de ciclo económico elegida. Para ello, se sustituyeron las ventas reales por el valor añadido bruto (VAB) o por el producto final —ambos medidos a precios básicos y deflactados con el deflactor del valor añadido sectorial—. Los resultados de la estimación fueron muy parecidos a los de nuestra especificación de referencia. También se comprobó la sensibilidad de las estimaciones a la medida de restricciones de crédito. Para ello, se construyó la variable RC_{it-1} empleando los coeficientes estimados a partir de especificaciones alternativas a la de referencia en la primera etapa de la construcción del indicador de restricciones al crédito (v. López García, Montero y Moral 2012). De nuevo, los resultados empíricos fueron cualitativamente similares.

Adicionalmente, se ha estudiado si la utilización de diferentes definiciones de la ratio de I+D alteran los resultados obtenidos. Así, se han escogido una serie de medidas de la ratio de I+D que reflejen algún tipo de *trade-off* entre la inversión en innovación y en actividades de carácter más productivo. En concreto, en primer lugar, se ha considerado la ratio de I+D con respecto al valor añadido bruto, que captaría el *trade-off* entre producir hoy —es decir, general valor añadido hoy— o mejorar la capacidad productiva de mañana —o sea, mediante una actividad innovadora como la I+D—. En segundo lugar, se ha empleado la ratio de I+D con respecto al excedente bruto de explotación (EBE), que nos permite cambiar el foco de atención hacia la generación de beneficios: o bien generas beneficios hoy, o inviertes para mejorar tus beneficios mañana. Finalmente, también se analiza la ratio de I+D sobre el total de empleados y la ratio de empleo dedicado a actividades de I+D sobre el empleo total, en

²³ Un análisis más detallado de los mismos se puede encontrar en López García, Montero y Moral (2012).

este último caso para estudiar cómo se distribuyen los recursos laborales dentro de la empresa.

En el cuadro 7.5 se presentan los resultados de estimar la ecuación (7.1) utilizando las distintas definiciones de la ratio de I+D mencionadas en el párrafo anterior.²⁴ En general, se puede afirmar que se mantienen los resultados de la especificación de referencia. El coeficiente del cambio en ventas tiende a ser negativo y estadísticamente significativo, lo que apunta al carácter contracíclico de la ratio de I+D, mientras que el parámetro de la interacción entre el cambio en ventas y las restricciones financieras tiende a ser positivo y significativo, lo que evidencia que la ratio de I+D se vuelve menos contracíclica para aquellas empresas con mayores restricciones de crédito.

7.5.3. La ciclicidad de la I+D en sectores con diferente contenido tecnológico

A continuación analizaremos si el comportamiento cíclico de la I+D, y su interacción con la posible presencia de restricciones de acceso al crédito, es diferente para empresas operando en sectores con diferente contenido tecnológico, como parece apuntar la evidencia en OCDE (2012). Para ello, seguimos la clasificación sectorial propuesta por la Comisión Europea (2011) en la que se definen cuatro categorías diferentes de sector según la intensidad innovadora²⁵ de las empresas que operan en el mismo:

- Alto contenido tecnológico: intensidad tecnológica superior al 5%. Este grupo incluye, por ejemplo, la industria farmacéutica y de biotecnología, así como la informática.

²⁴ De ahora en adelante las tablas de resultados serán versiones reducidas del cuadro 6.4, en términos tanto de especificación empírica como de método de estimación. De esta forma se simplifica la presentación de resultados sin que se afecte sustancialmente a su interpretación. Para más detalles, véase López García, Montero y Moral (2012).

²⁵ La intensidad innovadora de una empresa se define como su ratio de gasto en I+D sobre ventas.

CUADRO 7.5: Otras definiciones de la variable dependiente
(porcentaje de recursos dedicado a I+D)

Variable dependiente	Estimador con efectos fijos							
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
		Gasto en I+D real/ empleado	Gasto en I+D/EBE	Porcentaje de empleados en I+D	Gasto en I+D/VAB	Gasto en I+D real/ empleado	Gasto en I+D/EBE	Porcentaje de empleados en I+D
Δ ventas _{<i>t</i>}	-0,041*** (0,016)	-0,746 (0,562)	-0,354*** (0,071)	-0,004*** (0,002)	-0,027** (0,013)	-0,951*** (0,469)	0,005 (0,169)	-0,003*** (0,001)
Restricciones crédito _{<i>t-1</i>}	0,019 (0,021)	1,421 (1,593)	-2,196 (1,749)	-0,019*** (0,006)	-0,195* (0,100)	-6,865* (4,141)	-6,341* (3,772)	-0,036** (0,014)
Δ ventas _{<i>t</i>} × RC_{t-1}	0,082*** (0,032)	1,547 (1,154)	0,782*** (0,169)	0,007* (0,004)	0,052*** (0,025)	1,827*** (0,914)	0,002 (0,382)	0,006*** (0,002)
N.º de observaciones	17.518	17.518	17.518	15.572	13.909	13.909	13.909	12.288
N.º de empresas	3.103	3.103	3.103	2.879	2.525	2.525	2.525	2.333
R ² ajustado	0,01	0,05	0,01	0,01				
Test Sargan (valor <i>p</i>)					0,000	0,000	1,000	0,191

*, **, *** significativo al 10%, 5% y al 1% respectivamente.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen *dummies* de sector.

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 1991-2011 de la Central de Balances-Banco de España y de PITEC (INE, FECYT y Fundación Cotec) correspondientes al período 2004-2009.

- Medio-alto contenido tecnológico: intensidad tecnológica entre el 2 y el 5%. Pertenecen a este grupo, por ejemplo, la industria automovilística y la química.
- Medio-bajo contenido tecnológico: si la ratio I+D sobre ventas se sitúa entre el 1 y el 2%. Las industrias alimenticia y turística son dos ejemplos de sectores con medio-bajo contenido tecnológico.
- Bajo contenido tecnológico: intensidad tecnológica inferior al 1%, como es el caso, por ejemplo, de la industria metalúrgica y la construcción.

Se procede, por tanto, a dividir la muestra original en cuatro submuestras según la intensidad tecnológica de las empresas y siguiendo la clasificación expuesta más arriba. A continuación se estima la ecuación (7.1) para cada una de esas submuestras. Cabe notar que algunas de estas submuestras, sobre todo las referentes a sectores con alto contenido tecnológico, agrupan a un número relativamente pequeño de empresas, por lo que las estimaciones podrían ser mucho más imprecisas.

El cuadro 7.6 presenta los resultados del ejercicio utilizando el estimador de efectos fijos.²⁶ Lo primero que llama la atención es que únicamente en el grupo de empresas con intensidad tecnológica medio-alta se observan la pautas cíclicas de la I+D observadas en el total de la economía y discutidas en el epígrafe 7.5.1. Así, una empresa con intensidad tecnológica medio-alta y sin dificultades de acceso a financiación (es decir, $RC_{t-1} = 0$) presentará un patrón contracíclico en sus inversiones en I+D, como el predicho por la teoría del coste de oportunidad. En contraposición, una empresa del grupo de contenido tecnológico medio-alto con dificultades máximas en la obtención de financiación (es decir, $RC_{t-1} = 1$) presentará un comportamiento procíclico en sus decisiones de I+D.

El hecho de que este hallazgo solo sea estadísticamente significativo en el grupo de empresas de intensidad tecnológica

²⁶ Nótese que los resultados con métodos de estimación alternativos como el MGM son muy similares y no los reportamos en beneficio de la brevedad.

CUADRO 7.6: Resultados por sectores con diferente contenido tecnológico

Variable dependiente: gas- to en I+D/inversión total	Estimador con efectos fijos							
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Contenido tecnológico		Alto	Medio-alto	Medio-bajo	Bajo			
Δ ventas _t	0,145 (0,126)	0,192 (0,140)	-0,324** (0,140)	-0,328** (0,164)	0,291 (0,292)	0,071 (0,442)	-0,005 (0,009)	-0,018** (0,009)
Δ ventas _{t-1}		0,157 (0,181)		-0,238* (0,160)				-0,007 (0,009)
Restricciones crédito _{t-1}	0,392 (0,296)	0,607 (0,603)	0,342 (0,292)	0,788* (0,346)	0,876 (0,395)	0,628 (0,615)	0,053 (0,026)	0,057** (0,024)
Δ ventas _t × RC _{t-1}	-0,444 (0,528)	-0,800 (0,584)	1,252** (0,607)	0,991* (0,692)	-0,956 (1,329)	-0,555 (1,976)	0,009 (0,026)	0,042 (0,036)
Δ ventas _{t-1} × RC _{t-1}		-0,959 (0,784)		0,532 (0,287)*				0,023 (0,024)
N.º de observaciones	394	303	725	491	717	413	15.670	15.333
N.º de empresas	119	79	234	155	289	182	2.950	2.907
R ² ajustado	0,01	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,00	0,00

*, **, ***: significativo al 10%, 5% y al 1% respectivamente.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. El sector con contenido tecnológico alto se refiere a una ratio de gasto en I+D sobre ventas superior al 5%; el medio-alto se refiere a una ratio entre 2 y 5%; el medio-bajo entre el 1 y el 2%; y el bajo a una ratio inferior al 1%.

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 1991-2011 de la Central de Balances-Banco de España y de PITEC (INE, FECYT y Fundación Cotec) correspondientes al período 2004-2009.

medio-alta (columnas [3] y [4] del cuadro 7.6) ayuda a entender los resultados sectoriales del reciente estudio de la OCDE (2012) comentado con anterioridad. En dicho estudio se muestra que la I+D en industrias con contenido tecnológico intermedio ha sido más procíclica durante la actual crisis económica que aquella en sectores con distinta intensidad tecnológica. A la vista de nuestras estimaciones, una posible explicación de este resultado sería el papel que han desempeñado las restricciones financieras al impedir que las empresas de este sector dediquen a I+D todos los recursos que hubieran deseado.

En este sentido, es interesante observar que las pautas cíclicas de inversión en I+D no se ven afectadas por el grado de dificultad en el acceso a financiación de los grupos de empresas con intensidad tecnológica alta, medio-baja o baja. Además, dentro de este conjunto de empresas la I+D solo resulta significativamente contracíclica en las de intensidad tecnológica baja.

Finalmente, pese a ir más allá de los objetivos del presente capítulo, cabe destacar el reducido número de empresas españolas con intensidad tecnológica media o alta de acuerdo con la clasificación propuesta por la Comisión Europea (2011). La mayor parte de las empresas españolas tienen un contenido tecnológico bajo, es decir, su ratio de I+D sobre ventas es inferior al 1%.

7.6. La ciclicidad de otras inversiones en activos intangibles

En este epígrafe se estudia el patrón cíclico de otros tipos de inversión en activos intangibles que contribuyen a mejorar la productividad a largo plazo de la empresa. En concreto, se analizará la inversión en capital humano —aproximada mediante el gasto en formación de los empleados— y la inversión en conocimiento externo a la empresa —aproximada a través de la adquisición de franquicias, licencias y patentes.

Con respecto a la primera, los trabajos de Bean (1990) y Galí y Hammour (1991) estiman el efecto del ciclo economi-

co sobre la acumulación de capital humano en la economía norteamericana y encuentran que, en coherencia con la teoría del coste de oportunidad, las empresas estarían dedicando más recursos relativos durante las recesiones a acumular capital humano a través de la formación del factor *trabajo retenido*.²⁷ Más recientemente, desde una perspectiva microeconómica y centrada en el caso español, López García y Montero (2012) muestran que la inversión en capital humano es un determinante significativo de la propensión a innovar de las empresas españolas.

En consecuencia, se adopta la especificación empírica derivada de Aghion *et al.* (2012) —ecuación (7.1)—, en la que se sustituye la ratio de I+D por la ratio del gasto en formación como variable dependiente. En particular, esta ratio se define como el cociente entre el gasto en formación y la suma del gasto en formación y la inversión total —en I+D y capital fijo—, para ser coherentes con el epígrafe anterior.²⁸ En el cuadro 7.7 se presentan los resultados de la estimación de la ciclicidad de la inversión en formación. En general, a la vista de los resultados, se puede afirmar que el gasto en formación tiende a ser contracíclico y que, por otro lado, las restricciones crediticias no parecen afectar a este patrón cíclico.

Más en concreto, como se puede apreciar en las columnas [1] y [2], el coeficiente del cambio en ventas es negativo y estadísticamente significativo, lo que evidencia que las empresas tienden a dedicar una mayor proporción de sus recursos destinados a la inversión a la acumulación de capital humano durante las recesiones. Esto sería coherente con la evidencia empírica mencionada más arriba y favorable a la teoría del coste de oportunidad. Además, la magnitud de estos efectos estimados sería relevante en términos económicos. En particular,

²⁷ Se refiere al concepto de *labour hoarding*, que está relacionado con el empleo redundante, que no se utiliza con plenitud, que durante una recesión es mantenido en la empresa para aprovecharse de su experiencia y habilidades una vez superada la recesión.

²⁸ El gasto en formación solo está disponible para el período 1991-2007 por lo que se limita a este período el análisis empírico.

CUADRO 7.7: El comportamiento cíclico del gasto en formación dentro de la empresa

Variable dependiente: gasto en formación/(gasto en formación + inversión total)	Estimador con efectos fijos			
	[1]	[2]	[3]	[4]
Δventas_t	-0,006** (0,003)	-0,008* (0,005)	0,001 (0,012)	0,001 (0,012)
$\Delta \text{ventas}_{t-1}$		-0,008** (0,004)		-0,120 (0,010)
Restricciones crédito $_{t-1}$			-0,026 (0,036)	-0,024 (0,036)
$\Delta \text{ventas}_t \times RC_{t-1}$			-0,021 (0,031)	-0,027 (0,035)
$\Delta \text{ventas}_{t-1} \times RC_{t-1}$				0,012 (0,025)
N.º de observaciones	19.383	15.847	15.549	15.528
N.º de empresas	3.079	2.919	2.879	2.877
R ² ajustado	0,01	0,01	0,01	0,01

*, **, *** significativo al 10%, 5% y al 1% respectivamente.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen *dummies* de sector.

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 1991-2007 de la Central de Balances-Banco de España y de PITEC (INE, FECYT y Fundación Cotec) correspondientes al período 2004-2009.

una caída del 10% en las ventas reales de la empresa induciría un incremento en la ratio del gasto en formación de alrededor de 0,1 puntos porcentuales durante el año corriente y de unos 0,2 puntos porcentuales acumulados al año siguiente, lo que supondría un 6,3% de la ratio media de gasto en formación en la muestra considerada.

Por otra parte, en las columnas [3] y [4] se introduce la variable de restricciones financieras y se encuentra que estas no

parecen desempeñar un papel relevante en la decisión de las empresas sobre el reparto de los recursos entre la inversión en formación y el resto de inversiones, ya que los parámetros estimados no son significativos. Como sugieren Nickell, Nicolitsas y Patterson (2001), este resultado puede deberse al hecho de que la formación de los empleados de la empresa es relativamente más costoso en términos de tiempo que en términos monetarios, de ahí que las restricciones de crédito no sean tan relevantes en este caso.

A continuación, se presentan los resultados acerca de la ciclicidad de la inversión en conocimiento externo a la empresa en el cuadro 7.8. A partir del año 2001 se ha podido construir una serie de inversión en activos intangibles no producidos dentro de la empresa que incluye, principalmente, la adquisición del derecho de uso y explotación de patentes, además del pago por la explotación de licencias y franquicias. El estudio de este tipo de intangibles puede ser interesante puesto que, en la medida en que la adquisición de conocimiento externo puede ser más barata que la propia producción del mismo, cabría esperar un cierto fenómeno de sustitución entre ambos.

Por tanto, del mismo modo que en las regresiones anteriores, se ha construido una variable dependiente consistente en la ratio entre (de forma simplificada) la inversión en patentes y la inversión total. Como se puede apreciar en el cuadro 7.8, el coeficiente estimado del cambio en ventas tiene el signo negativo esperado, pero no es significativo a los niveles convencionales en ninguna de las columnas. Esto evidenciaría que la inversión relativa en este tipo de activos tiende a estar desconectada del ciclo o, en otras palabras, a ser acíclica. Además, las restricciones en el acceso al crédito tampoco parecen tener ningún efecto significativo —aunque su signo tiende a ser positivo.

CUADRO 7.8: El comportamiento cíclico de la inversión en otros intangibles

Variable dependiente	Estimador con efectos fijos							
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
	Inversión en I+D y en aplicaciones informáticas							
Δ ventas _t	-0,040** (0,016)	-0,057*** (0,018)	-0,127*** (0,049)	-0,147*** (0,051)	-0,011 (0,014)	-0,024 (0,017)	-0,044 (0,041)	-0,034 (0,041)
Δ ventas _{t-1}		-0,028 (0,018)		-0,133*** (0,048)		-0,020 (0,015)		0,003 (0,042)
Restricciones crédito _{t-1}			0,151 (0,212)	0,159 (0,210)			0,182 (0,193)	0,187 (0,193)
Δ ventas _t × RC _{t-1}			0,219* (0,123)	0,279** (0,132)			0,069 (0,112)	0,024 (0,115)
Δ ventas _{t-1} × RC _{t-1}				0,320*** (0,120)				-0,069 (0,101)
N.º de observaciones	10.638	9.105	8.934	8.934	10.638	9.105	8.934	8.934
N.º de empresas	2.275	2.130	2.101	2.101	2.275	2.130	2.101	2.101
R ² ajustado	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

*, **, *** significativo al 10%, 5% y al 1% respectivamente.

Nota: Errores estándar robustos entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen *dummies* de sector. Datos entre 2001 y 2011.

Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 2001-2011 de la Central de Balances-Banco de España y de PITEC (INE, FECYT y Fundación Cotec) correspondientes al período 2004-2009.

7.7. Conclusiones

La inversión en actividades que impulsen la innovación o la formación del personal aumentan la productividad de la empresa a largo plazo y, por tanto, el crecimiento potencial de la economía. El comportamiento cíclico de estas actividades es, además, relevante porque podría mitigar o exacerbar los efectos de las crisis económicas sobre el crecimiento económico a largo plazo. Por ejemplo, una reducción de esta inversión en las fases recesivas podría generar un efecto negativo más persistente sobre el crecimiento. Sin embargo, una de las teorías comúnmente más aceptadas para explicar cómo asignan las empresas este tipo de actividades a lo largo del ciclo es la teoría del coste de oportunidad que predice que será en la fase baja del ciclo cuando se dediquen más recursos relativos a ese tipo de actividades con rendimiento a largo plazo.

Esta teoría ha sido ampliada recientemente para tener en cuenta un elemento que se ha demostrado crucial en otros contextos de inversión, como es la presencia de restricciones financieras. Este tipo de restricciones podrían llegar a distorsionar las decisiones de las empresas hasta tal punto que se revierta el patrón cíclico de sus inversiones en innovación —es decir, que la inversión en I+D, por ejemplo, pase de ser contracíclica a procíclica—. En este trabajo se han estudiado estas cuestiones para el caso español. En concreto, se han empleado datos de empresas españolas para el período 1991-2010 para estudiar el comportamiento cíclico de algunas inversiones que impulsan la productividad —como la I+D, el gasto en formación o la inversión en intangibles— y cómo le afecta a dicho patrón la posible presencia de restricciones financieras.

Entre los principales resultados de este estudio cabe destacar el hecho de que se encuentra que la inversión en activos intangibles como la innovación —aproximada por el gasto en I+D— o el capital humano —aproximado mediante el gasto en formación— de las empresas españolas tiene un carácter contracíclico. Sin embargo, los resultados muestran que en aquellas empresas con dificultades para acceder a financiación externa este carácter contracíclico se podría ver mitigado, pudiendo llegar a convertirse en procíclico.

Esto es así sobre todo en sectores de contenido tecnológico intermedio, como pueden ser la industria química o la automovilística.

A partir de estos resultados se pueden extraer algunas implicaciones de política económica, aunque con cierta cautela. En concreto, proporcionarían evidencia para avalar políticas de carácter contracíclico de apoyo a las actividades de I+D de aquellas empresas más susceptibles de sufrir restricciones de crédito y más dependientes de la financiación externa. Sin embargo, no se justificaría el apoyo al resto de empresas. Esto contrasta, como se ha comentado en la introducción, con el tratamiento que se le está dando al apoyo a la I+D+i en los presupuestos generales del Estado en los últimos años.

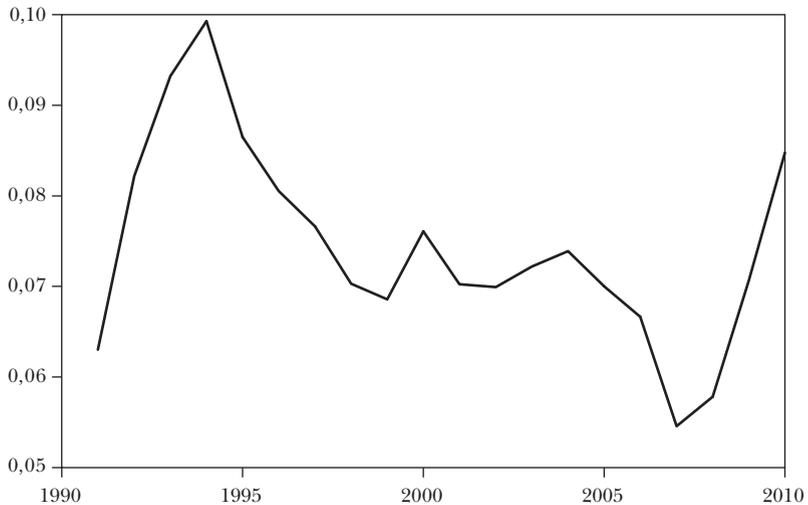
Apéndice. Definición de las variables y evolución de la ratio *I+D/inversión total*

Variables dependientes	
I+D/inversión	Computado como la ratio entre el gasto en I+D y la suma de gasto en I+D y la inversión en capital físico
I+D/VAB	Gasto en I+D dividido por el valor añadido bruto
I+D/EBE	Gasto en I+D dividido por el excedente bruto de explotación (EBE)
I+D per cápita	Gasto real en I+D dividido por el empleo medio de la empresa en el año <i>t</i> , deflactado con el deflactor del VA sectorial
Personal I+D	Porcentaje del empleo total dedicado a actividades de I+D
Inversión en tangibles	Inversión en activos tangibles en el año <i>t</i> sobre el <i>stock</i> de capital físico al final del período previo, <i>t-1</i>
Gasto en formación	Gasto en formación de la empresa dividido por la suma de gasto en formación y la inversión total (tangible e intangible). Disponible en 1991-2007
Inversión en I+D y TIC	Inversión en I+D y TIC con perspectivas de éxito y que puede ser asignada a un proyecto específico. Computada como porcentaje de la inversión total. Disponible para 2001-2009
Inversión en otros intangibles	Inversión en adquisición de derechos de patente, fondo de comercio, franquicias y licencias, como porcentaje de la inversión total. Disponible para 2001-2009

VARIABLES EXPLICATIVAS

Crecimiento de las ventas	Tasa de crecimiento de las ventas reales de la empresa en el año $t-1$, deflactada con deflactor del valor añadido sectorial
Restricciones de crédito (RC)	Probabilidad estimada de que una empresa se enfrente a restricciones financieras lo suficientemente relevantes como para obstaculizar su actividad innovadora. Computada usando un enfoque en dos etapas. En la primera etapa, se estima una variable dependiente ordenada <i>ordered probit</i> para obtener la importancia relativa de las variables ficticias de edad (joven), tamaño (pequeño), sector de actividad, año y ratio de apalancamiento de la empresa para explicar una respuesta positiva a la pregunta sobre obstáculos financieros a la innovación en el PITEC. La regresión se estimó para las empresas en ambas muestras: la CBBE y el PITEC. En la segunda etapa, los coeficientes estimados y el valor de las variables explicativas se usaron para estimar la probabilidad de sufrir obstáculos financieros para la decisión de innovar entre todas las empresas de la muestra de la CBBE

GRÁFICO 7.A.1: Evolución agregada de la variable dependiente I+D/inversión total, 1990-2010



Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos para el período 1991-2011 de la Central de Balances-Banco de España.

Bibliografía

- AGHION, Philippe, y Gilles SAINT-PAUL. «On the Virtue of Bad Times: An Analysis of the Interaction between Economic Fluctuations and Productivity Growth». *Macroeconomic Dynamics* 2 (1998): 322-344.
- AGHION, Philipe, George-Marios ANGELETOS, Abhijit BANERJEE, y Kalina MANOVA. «Volatility and Growth: Credit Constraints and the Composition of Investment». *Journal of Monetary Economics* 57, n.º 3 (2010): 246-265.
- AGHION, Philippe, Philippe ASKENAZY, Nicolas BERMAN, Gilbert CETTE, y Laurent EYMARD. «Credit Constraints and the Cyclicalitly of R&D Investment: Evidence from France». *Journal of the European Economic Association* 10, n.º 5 (2012): 1001-1024.
- ARELLANO, Manuel, y Stephen BOND. «Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations». *Review of Economic Studies* 58 (1991): 277-297.
- ARROW, Kenneth J. «The Economic Implications of Learning by Doing». *Review of Economic Studies* 29, n.º 3 (1962): 155-73.
- ARTOLA, Concepción, y Veronique GENRE. «Euro Area SMEs Under Financial Constraints: Belief or Reality?». CESifo Working Paper Series n.º 3650, Múnich: CESifo Group Munich, 2011.
- ATANASOVA, Christina V., y Nicholas WILSON. «Disequilibrium in the UK Corporate Loan Market». *Journal of Banking and Finance* 28 (2004): 595-614.
- BANCO DE ESPAÑA. *Central de Balances. Resultados anuales de las empresas no financieras 2010*. Madrid, 2011.
- BARLEVY, Gadi. «On the Cyclicalitly of Research and Development». *The American Economic Review* 97, n.º 4 (2007): 1131-1164.
- BEAN, Charles. «Endogenous Growth and the Procyclical Behavior of Productivity». *European Economic Review* 34 (1990): 355-363.
- BERNANKE, Ben, Mark GERTLER, y Simon GILCHRIST. «The Financial Accelerator and the Flight to Quality». *Review of Economics and Statistics* 78 (1996): 1-15.
- BLANCHARD, Olivier J., y Danny QUAH. «The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances». *The American Economic Review* 79 (1989): 655-673.
- BOVHA PADILLA, Simona, Joze P. DAMIJAN, y Jozef KONINGS. «Financial Constraints and the Cyclicalitly of R&D investment: Evidence from Slovenia». LICOS Discussions Paper n.º 239/2009, Leuven: Katholieke Universiteit Leuven, 2009.
- CABALLERO, Ricardo J., y Mohamad L. HAMMOUR. «On the Timing and Efficiency of Creative Destruction». *The Quarterly Journal of Economics* 111, n.º 3 (1996): 805-852.
- COLUZZI, Chiara, Annalisa FERRANDO, y Carmen MARTÍNEZ CARRASCAL. «Financing obstacles and growth: an analysis for euro area non-financial corporations». *European Journal of Finance*, 2013, en breve.
- COMISIÓN EUROPEA. *Monitoring Industrial Research: The 2011 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Bruselas, 2011.
- FAZZARI, Steven M., R. Glenn HUBBARD, y Bruce C. PETERSEN. «Financing Constraints and Corporate Investment». *Brookings Papers on Economic Activity* 1 (1988): 141-203.

- FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. *Informe Cotec 2011*. Madrid, 2011.
- GALÍ, Jordi, y Mohamad L. HAMMOUR. «Long-Run Effects of Business Cycles». Mimeo. Nueva York: Columbia University, Department of Economics, 1991.
- GEROSKI, Paul A., y Paul GREGG. *Coping with Recession: UK Company Performance in Adversity*. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press, 1997.
- GEROSKI, Paul A., y Chris F. WALTERS. «Innovative Activity over the Business Cycle». *The Economic Journal* 105 (1995): 916-928.
- GILCHRIST, Simon, y Charles P. HIMMELBERG. «Evidence on the Role of Cash-Flow for Investment». *Journal of Monetary Economics* 36 (1995): 541-572.
- HALL, Bronwyn H., y Josh LERNER. «The financing of R&D and innovation». NBER Working Paper n.º 15325, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research (NBER), 2009.
- HALL, Robert E. «Recessions as Reorganizations». En O. J. Blanchard y S. Fischer, eds. *NBER Macroeconomic Annual*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1991.
- HARRISON, Ann, y Margaret McMILLAN. «Does Direct Foreign Investment Affect Domestic Firm Credit Constraints?». *Journal of International Economics* 61, n.º 1 (2003): 73-100.
- HERNANDO, Ignacio, y Carmen MARTÍNEZ CARRASCAL. «The Impact of Financial Variables on Firms' Real Decisions: Evidence from Spanish Firm-Level Data». Documento de Trabajo n.º 0319, Madrid: Banco de España, 2003.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). Estadística sobre actividades de I+D. Disponible en internet: <http://www.ine.es/> [15 de enero de 2013].
- INE, FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) y Fundación Cotec. Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Microdatos para el período 2004-2009. Base de datos disponible en: http://icono.fecyt.es/PITEC/Paginas/por_que.aspx.
- KAPLAN, Steven N., y Luigi ZINGALES. «Do Investment-Cash Flow Sensitivities Provide Useful Measures of Financing Constraints?». *Quarterly Journal of Economics* 112 (1997): 169-215.
- KYDLAND, Finn E., y Edward C. PRESCOTT. «Time to Build and Aggregate Fluctuations». *Econometrica* 50 (1982): 1345-1370.
- LÓPEZ GARCÍA, Paloma, y José Manuel MONTERO. «Understanding the Spanish Business Innovation Gap: the Role of Spillovers and Firms' Absorptive Capacity». *Economics of Innovation and New Technology* 21, n.º 7 (2012): 589-612.
- LÓPEZ GARCÍA, Paloma, José Manuel MONTERO, y Enrique MORAL BENITO. «Business Cycles and Investment in Productivity-Enhancing Activities: Evidence from Spanish Firms». *Industry and Innovation* 20, n.º 7 (2013): 611-636.
- McKINSEY & COMPANY. *McKinsey Global Survey results: R&D after the crisis*. Nueva York: McKinsey Quarterly, 2010.
- MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. *Presupuestos Generales del Estado aprobados para 2012*. Madrid, 2012.
- NICKELL, Stephen, Daphne NICOLITSAS, y Malcolm PATTERSON. «Does Doing Badly Encourage Management Innovation?». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 63, n.º 1 (2001): 528.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). *Science, Technology and Industry Outlook 2012*. París: OCDE, 2012.

- OUYANG, Min. «On the Cyclicalness of R&D». *The Review of Economics and Statistics* 93, n.º 2 (2011): 542-553.
- RAFFERTY, Matthew C. «Do Business Cycles Influence Long-Run Growth? The Effect of Aggregate Demand on Firm-Financed R&D Expenditures». *Eastern Economic Journal* 29, n.º 4 (2003): 607-618.
- ROMER, Paul. «Endogenous Technological Change». *Journal of Political Economy* 98, n.º 5 (1990): 71-102.
- SCHUMPETER, Joseph. *Capitalismo, socialismo y democracia*. Madrid: Aguilar, 1942 [segunda edición 1952].
- WÄLDE, Klaus, y Ulrich WOITEK. «R&D Expenditure in G7 Countries and the Implications for Endogenous Fluctuations and Growth». *Economics Letters* 82 (2004): 91-97.

8. El riesgo de las empresas españolas en la crisis

Juan Fernández de Guevara Radoselovics
Universidad de Valencia e Ivie

8.1. Introducción

Una de las consecuencias de la actual crisis es la situación de debilidad en la que se encuentra la empresa española en general. La caída de la demanda interna asociada a la reducción del consumo, de la inversión, y de los intensos ajustes en el sector público ha significado la disminución de las ventas, de los beneficios y, por tanto, de la rentabilidad empresarial. La actual coyuntura está obligando a las empresas a ajustar sus estructuras productivas. Así, por ejemplo, desde que se desató la crisis financiera en el verano de 2007, el ajuste ha elevado la tasa de desempleo del 8,3% en 2007 a un 26,0% al final de 2012. La dualidad del mercado de trabajo español entre fijos y temporales ha hecho que el número de estos últimos haya descendido un 36% en el mismo período. En cambio, la reducción del número de asalariados con contratos indefinidos tan solo ha disminuido un 5%.

Pero, además, el anterior ciclo expansivo se caracterizó por el aumento del endeudamiento en general de toda la economía española. La deuda de las sociedades no financieras¹ pasó de un 76% del producto interior bruto (PIB) en 2000 a un máximo del 142,5% del PIB en 2010, habiendo disminuido hasta valores del 130% a finales de 2012 de acuerdo con las Cuentas Financieras de la Economía Española (Banco de España). El aumento del endeudamiento estuvo acompañado de un incremento de la deuda externa. Así, si en 2000 el 19% de la deuda

¹ Deuda de las sociedades no financieras: valores distintos de acciones (excepto derivados financieros) y préstamos. No se incluye, por tanto, el crédito comercial.

de las empresas no financieras era con no residentes, en 2012 había aumentado hasta el 24%. Un excesivo endeudamiento puede poner en peligro la viabilidad de las empresas, especialmente en una coyuntura como la actual de menores ventas y beneficios, si no se generan resultados suficientes para atender las obligaciones financieras contraídas. La desaparición de empresas en un porcentaje reducido debería ser lo habitual. Las empresas más débiles y con peores resultados desaparecen del mercado, mientras que las más saneadas y eficientes sobreviven y deberían ganar cuota de mercado en un contexto competitivo. Sin embargo, la amenaza de futuro para nuestra economía es que la proporción de empresas que desaparezca o que esté en riesgo sea elevada. La desaparición acelerada de empresa está asociada a riesgos macroeconómicos, afecta a la estabilidad financiera y a las decisiones de inversión.

Además de los problemas de endeudamiento, muchas empresas se enfrentan también a dificultades asociadas a la falta de liquidez. Debido tanto a la crisis financiera internacional que empezó en 2007 y tuvo su punto álgido en el septiembre de 2008 como al elevado endeudamiento y al pinchazo de la burbuja inmobiliaria en España, los mercados de financiación para las empresas han estado cerrados, especialmente los mayoristas, al que acuden principalmente las empresas de mayor dimensión. Los mercados minoristas, los bancarios, también han restringido la financiación a empresas debido a la profunda reestructuración del sector bancario español, especialmente de las cajas de ahorros, debido a la excesiva concentración de la actividad crediticia en actividades inmobiliarias. En este contexto de restricciones crediticias y de acceso a la financiación, las empresas que no generen suficientes recursos para hacer frente a sus vencimientos inmediatos pueden sufrir tensiones de liquidez.

Este capítulo analiza la solidez financiera de las empresas españolas en los años de crisis centrándose en indicadores de riesgo (Benito 2002; Benito y Vlieghe 2000) en tres ámbitos: la reducción de la rentabilidad, el endeudamiento y la liquidez. Para ello se utiliza un panel de 2,8 millones de empresas de todos los sectores de actividad a lo largo del período 2000-2010. En otros capítulos de esta monografía se insiste en el papel clave de la

inversión en I+D, en formación y en capital humano y en otras cuestiones para la mejora de la productividad. Sin embargo, en tiempos de crisis puede ser complicada la implementación de medidas dentro de la empresa si las restricciones financieras a las que se enfrentan son fuertes. En sentido contrario, si la empresa está saneada y ha conseguido sostener una tasa de rentabilidad suficiente pese a las dificultades de la crisis, podrá invertir en nuevas estrategias, productos y tipos de capital, de forma que mejore su posición competitiva.

El análisis de la solidez financiera de la empresa española se realiza en un proceso en tres etapas. En la primera, se compara la empresa española en el contexto internacional, adoptándose una perspectiva agregada. Se destacan los rasgos básicos que diferencian el impacto de la crisis en la empresa española en relación con otros grandes países europeos (Alemania, Francia e Italia). En segundo lugar, se profundiza en el análisis del comportamiento de la empresa española, constatándose las grandes diferencias que existen en la solidez financiera de las mismas. Por último, se buscan patrones comunes en el comportamiento de las empresas en las tres dimensiones de riesgo empresarial consideradas, realizando un análisis de conglomerados. El objetivo de este tercer epígrafe es valorar qué porcentaje de empresas y empleo se encuentra en riesgo, así como las características de estas empresas (sector, tamaño, etc.).

Los principales resultados indican que la caída de la rentabilidad de las empresas españolas ha sido más intensa y duradera que la de otros países. También se detectan debilidades en cuanto a la liquidez que mantienen las empresas españolas, cuestión que es especialmente grave en un contexto de restricciones crediticias. Además se muestra que la dispersión entre empresas es muy importante. En el tejido empresarial español coexiste un número muy importante de empresas que están en una situación financiera complicada por los bajos niveles de rentabilidad con otras que están saneadas, o que están siendo capaces de tener un resultado muy notable en un contexto tan complicado como el que se está viviendo. Por último, la tipología de empresas que se construye a partir de la combinación de las tres dimensiones del riesgo empresarial (rentabilidad, endeudamiento y liqui-

dez) muestra que el 40% del empleo en la economía española se encuentra en empresas con una estructura financiera débil y que, a mayor duración de la crisis, más complicada tendrán su supervivencia. Otro 47% del empleo está en empresas con baja rentabilidad pero con una situación patrimonial más sólida, aunque sometida a tensiones de liquidez. El resto de empresas se encuentran en una situación muy ventajosa.

El capítulo se organiza como sigue. En el epígrafe 8.2 se muestra la dinámica de destrucción de empresas en los años de crisis comparando el caso español con el de otras grandes economías europeas. En el epígrafe 8.3 se describe la evolución de los indicadores de riesgo de la empresa española (rentabilidad, endeudamiento y liquidez) en los años de crisis también desde una perspectiva internacional agregada. A continuación, en el epígrafe 8.4 se muestra la gran dispersión que existe entre empresas en sus indicadores de riesgo. En el epígrafe 8.5 se realiza un análisis multivariante de la situación financiera de las empresas considerando conjuntamente los tres factores de riesgo, en lugar de observar cada uno por separado. Por último, el epígrafe 8.6 presenta las principales conclusiones del trabajo.

8.2. El ajuste del número de empresas en las principales economías europeas

El 1 de enero de 2012 había en España unos 3,2 millones de empresas, de las que 1,4 tenían asalariados de acuerdo con la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el Directorio Central de Empresas —DIRCE— (cuadro 8.1). En los años de expansión previos a la actual crisis (2000-2007) el número de empresas creció en España a buen ritmo (3,7% de media anual acumulativa en el total de empresas y 4,8% en las empresas con asalariados). Sin embargo, como era de esperar, la crisis ha supuesto un cambio de tendencia, especialmente entre las que tienen asalariados. La comparación de la evolución del número de empresas de España con otros países europeos se muestra en el gráfico 8.1. En él se observa que el crecimiento del número de empresas en los años previos

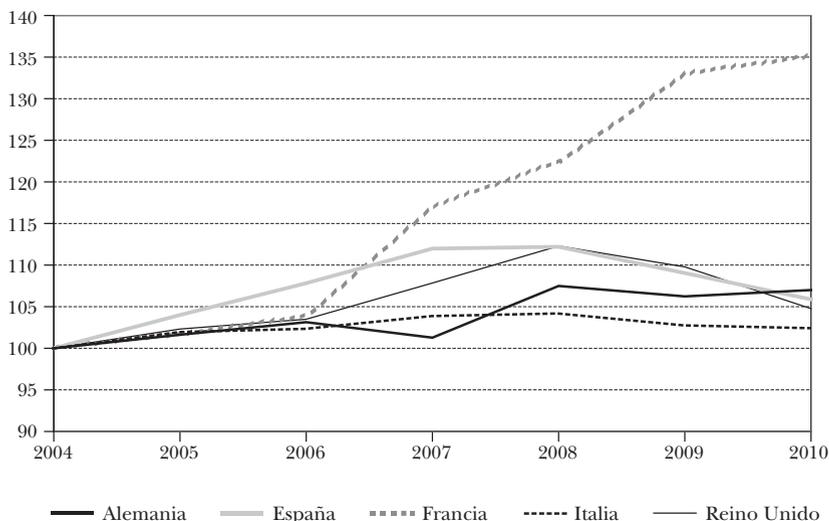
a la crisis fue más intenso en España que en Reino Unido, Alemania e Italia pero no que en Francia. En los años de crisis para los que Eurostat ofrece información (2007-2010), España es el país en el que más se redujo el número de empresas, -5% , junto a Italia, -1% , y el Reino Unido, 3% , frente a crecimientos en el resto de países (6% en Alemania y 15% en Francia). Esto contrasta con el hecho de que España no fue la economía que en términos de caída del PIB más sufrió la crisis en esos años (aunque sí en el incremento de la tasa de desempleo). Por ejemplo, en 2009 el PIB de la economía española se contrajo un $3,7\%$, frente al $3,1$ de Francia, $5,1\%$ de Alemania o un $5,5\%$ de Italia.

CUADRO 8.1: Número de empresas según el estrato de asalariados

	Número de empresas (miles)	Número de empresas con asa- lariados (miles)
2000	2.595	1.178
2001	2.645	1.237
2002	2.710	1.285
2003	2.813	1.353
2004	2.943	1.442
2005	3.064	1.490
2006	3.174	1.558
2007	3.337	1.631
2008	3.422	1.668
2009	3.356	1.588
2010	3.291	1.517
2011	3.251	1.455
2012	3.200	1.435
Tasa de variación media anual acumulativa (porcentaje)		
2000-2007	3,7	4,8
2007-2012	-0,8	-2,5
2000-2012	1,8	1,7

Fuente: DIRCE (INE 2012) y elaboración propia.

GRÁFICO 8.1: Evolución del número de empresas. Economía de mercado. Comparación internacional, 2004-2009
(2004 = 100)



Fuente: Eurostat (2012) y elaboración propia.

Una segunda característica del tejido empresarial español es el peso más reducido que las empresas de mayor tamaño tienen en nuestra economía en comparación con otros países (cuadro 8.2). Tanto en términos de número de empresas como de empleo el porcentaje de empresas de 10 o más trabajadores es menor en España que en el resto de países de nuestro entorno, salvo en Italia. Además, en los años de crisis ha aumentado el peso de las empresas sin asalariados y las de 1 a 4 trabajadores. En 2007 el 30,2% del empleo total en España se concentraba en empresas de menos de 4 empleados, mientras que en 2010 este porcentaje era del 34,2%. En los otros países europeos este porcentaje es notablemente inferior (16% en Reino Unido, 17,9% en Alemania y 23,9% en Francia), siendo únicamente superior Italia (38,9%).

Por tanto, desde el punto de vista del ajuste en el número de empresas la crisis está afectando de forma más intensa en España que en otros países europeos. La destrucción de empresas es

algo consustancial a la dinámica capitalista. En circunstancias normales, cuanto más en etapas recesivas, se presupone que las empresas menos productivas y rentables terminan siendo expulsadas del mercado y que de esta forma se fortalece el tejido productivo. Detrás de esta visión se encuentra la idea schumpeteriana de la destrucción creativa, según la cual las empresas más innovadoras y productivas desplazan a las menos productivas.² Existe abundante evidencia sobre esta idea. En algunos trabajos se estima que aproximadamente un 20% de las empresas existentes en un mercado son nuevas empresas o empresas que han desaparecido a lo largo del año (Bartelsman, Scarpetta y Schivardi 2009; López García y Puente 2006). Por tanto, para entender mejor la dinámica que hay detrás de la evolución del número de empresas, hay que considerar no solo la evolución del *stock*, sino, además, el ritmo al que se crean y destruyen las empresas. La dinámica de la destrucción creativa se debería sustanciar en una destrucción intensa de empresas poco viables y la creación de un buen número de empresas que, si sobreviven a los primeros años, deberían contribuir a la dinamización del mercado. En el gráfico 8.2 se muestra la tasa de natalidad y mortalidad (nacimientos o desapariciones como porcentaje de las existentes) de empresas desde 2007 hasta el último año disponible, 2010. El descenso en el *stock* vivo de empresas en España a lo largo de los años de crisis obedece a un aumento significativo de la mortalidad empresarial, ya que en los años de crisis en torno al 9% de las empresas existentes terminaban cesando su actividad. La tasa de mortalidad en España no es especialmente distinta a la de otros países europeos: superior a la francesa e italiana pero inferior a la de Alemania y a la del Reino Unido, que destaca sobre la del resto de grandes países europeos. La natalidad empresarial en España también se resiente, pasando de presentar niveles superiores a los de Alemania, Francia o Italia, aunque inferiores a los de Reino Unido en 2007, a ser el país de los cinco grandes europeos con menor tasa de nacimiento de empresas en 2009. Por tanto, la destrucción de empresas obedece no solo a la desaparición de estas, sino también a la caída de la aparición de nuevas empresas.

² Véanse los modelos de creación destructiva de Aghion y Howitt (1992), Caballero y Hammour (1994, 1996) o Dwyer (1998), entre otros.

CUADRO 8.2 (cont.): Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por países. Economía de mercado, 2000-2010

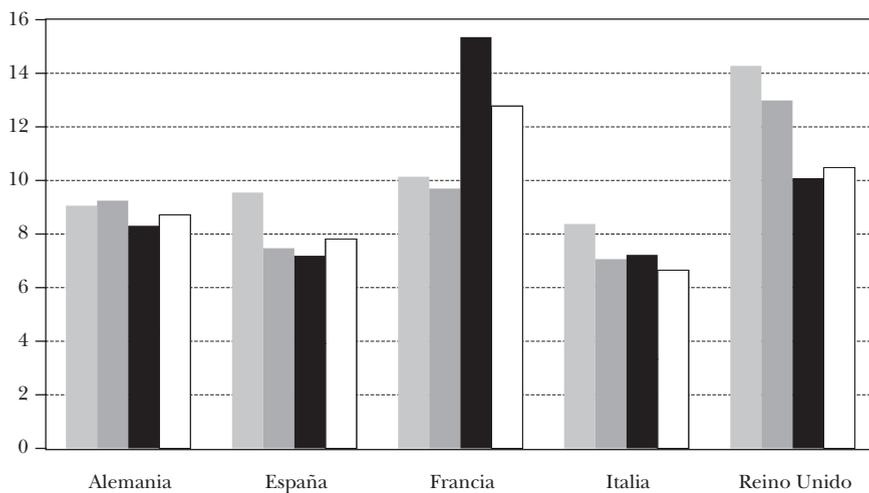
	Italia					Reino Unido				
	2000	2007	2008	2009	2010	2000	2007	2008	2009	2010
Sin empleados	73,1	68,2	67,5	64,8	65,0	24,4	16,4	15,9	15,6	15,1
De 1 a 4 empleados	18,8	22,4	22,7	25,8	25,8	55,8	65,8	66,5	66,0	66,1
De 5 a 9 empleados	4,2	5,0	5,2	5,0	5,0	10,4	9,1	9,0	9,6	9,9
10 o más empleados	4,0	4,4	4,6	4,4	4,2	9,4	8,7	8,7	8,8	8,9
Total	100,0									

	Italia					Reino Unido				
	2000	2007	2008	2009	2010	2000	2007	2008	2009	2010
Sin empleados	23,7	20,4	19,7	19,1	19,3	3,1	2,3	2,2	2,2	2,1
De 1 a 4 empleados	16,5	18,4	18,2	19,5	19,6	13,2	14,3	14,2	13,8	13,9
De 5 a 9 empleados	9,0	10,0	10,2	10,0	10,0	7,5	6,9	6,8	7,1	7,3
10 o más empleados	50,8	51,2	51,9	51,4	51,1	76,1	76,5	76,8	77,0	76,8
Total	100,0									

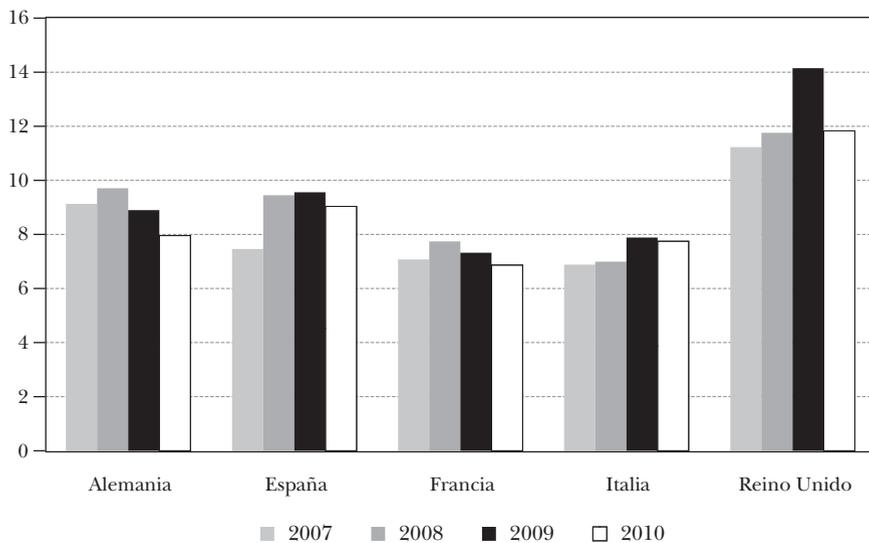
Fuente: Eurostat (2012) y elaboración propia.

GRÁFICO 8.2: Tasa de nacimiento y mortalidad de empresas. Economía de mercado, 2007-2009
(porcentaje)

a) Tasa de nacimiento



b) Tasa de mortalidad



Fuente: Eurostat (2012) y elaboración propia.

Por lo tanto, la destrucción de empresas ha sido notable en España, tanto por la aceleración de la mortalidad empresarial como por la falta de aparición de nuevas empresas. En este sentido, cabe preguntarse por la situación de la empresa española y por los problemas de salud que le están aquejando y que está propiciando el fallecimiento de muchas de ellas.

8.3. Rentabilidad, endeudamiento y liquidez de la empresa española: análisis comparado

Existe abundante literatura que, partiendo de los trabajos de Altman (Altman 1968; Altman, Haldeman y Narayanan 1977), muestra que la probabilidad de que una empresa salga del mercado por insolvencia está relacionada generalmente con la rentabilidad, el endeudamiento y la liquidez, aunque no son los únicos factores. Las empresas pueden salir por fusiones, porque sean liquidadas de forma voluntaria o porque quiebren, es decir, porque el valor de sus activos sea menor al de su deuda. La rentabilidad tiene un papel importante, especialmente en el caso de liquidación voluntaria o quiebra dado que, si la capacidad de la empresa para generar beneficios no es suficiente para cumplir con las obligaciones contraídas, se verá obligada al procedimiento concursal. Eso sí, no es el único determinante (Schary 1991). Por ejemplo, la edad de la empresa también puede distorsionar la relación entre rentabilidad y salida del mercado, ya que empresas jóvenes pueden estar dispuestas a asumir durante un determinado tiempo rentabilidades bajas o negativas hasta que alcancen el nivel de eficiencia de las ya establecidas. Otros aspectos igualmente importantes para determinar el fracaso empresarial son la incertidumbre sobre el futuro de la empresa o del sector, o los costes de liquidación, entre otros.

El endeudamiento y la liquidez (Benito 2002; Benito y Vlieghe 2000; Ruano y Salas 2004) son también dos factores que afectarán a la solidez financiera de la empresa. En una situación de crisis tan severa en términos de actividad y con elevadas restricciones crediticias, la supervivencia también puede verse afectada por excesivas obligaciones financieras, es decir, por el endeudamiento

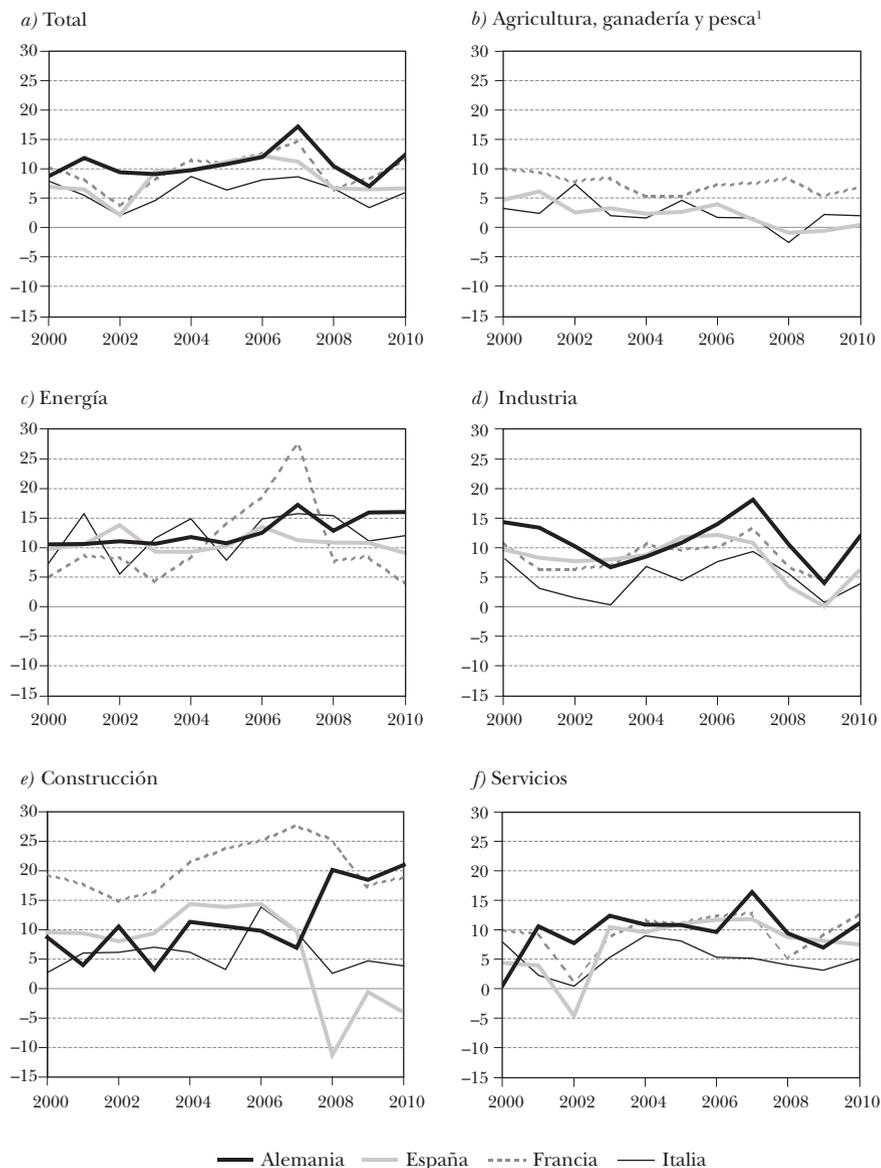
y por su carga. La liquidez es también importante, especialmente en un contexto como el actual, ya que esta es garantía de que ante cualquier *shock* en la empresa no sea necesario liquidar anticipadamente activos, con pérdidas de capital, para hacer frente a los vencimientos y las obligaciones de pago inmediatas.

En este epígrafe se utilizan indicadores de estas tres dimensiones de la debilidad financiera de las empresas (rentabilidad, endeudamiento y liquidez) en análisis agregado, comparando a las empresas españolas con las de los otros grandes países europeos. En los siguientes epígrafes se profundiza en la desagregación utilizando información a nivel de empresa. Los datos agregados provienen de la base de datos *Bank for Accounts of Companies Harmonized* (BACH) elaborada por el comité creado por los Bancos Centrales u oficinas estadísticas responsables de la recopilación de las estadísticas de Central de Balances, European Committee of Central Balance-Sheet Data Offices (ECCBSO). Esta base de datos contiene la agregación para cada país, sector de actividad y tamaño de la información contable consolidada y armonizada de una muestra representativa de empresas de diversos países europeos. Los países analizados son Alemania, España, Francia e Italia. No se incluye Reino Unido al no estar en la base de datos. La definición de las variables utilizadas se muestra en el apéndice 1 de este capítulo.

En el gráfico 8.3 se muestra la rentabilidad financiera (ROE),³ definida como la ratio entre los beneficios después de impuestos y los recursos propios. En el gráfico se comprueba que la tasa de retorno que las empresas españolas rendían a sus accionistas antes de la crisis era similar a la del resto de países de nuestro entorno. Desde el año 2000, con la única salvedad de 2002, la ROE en España creció hasta alcanzar un máximo en 2006 (12%). En 2007 la rentabilidad todavía se mantuvo en niveles elevados (11%), pero con el comienzo de la crisis se redujo rápidamente, hasta llegar en 2010 a niveles del entorno del 6,5%. Este mismo perfil se observa en el resto de países europeos pero con una diferencia. Después de la rápida reducción de la rentabilidad financiera el primer año de la crisis, se ha recuperado en gran medida en

³ *Return on equity.*

GRÁFICO 8.3: Rentabilidad financiera (ROE), 2000-2010
(porcentaje)



¹ Datos no disponibles para Alemania.

Nota: Rentabilidad financiera (ROE) = beneficios después de impuestos/recursos propios.

Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

Francia, Alemania e Italia, aunque no se llega a los valores previos del comienzo de la crisis. Por sectores de actividad, las tasas de retorno más elevadas en España se observan en la energía y los servicios, por encima del 9% en el caso de la primera y del 7,5% en los segundos. En la industria se ha pasado de tasas relativamente elevadas, por encima del 12% en 2006, a una tasa cero en 2009, aunque en 2010 se recuperó a niveles del 6%. Las empresas del sector primario y las de la construcción han presentado tasas negativas, especialmente en este último sector. Aunque en todos los sectores la rentabilidad se ha situado en niveles bajos en los años de crisis en comparación con los otros países, en el de la construcción es donde más se han resentido, llegando incluso a tasas negativas del 11% en 2008.

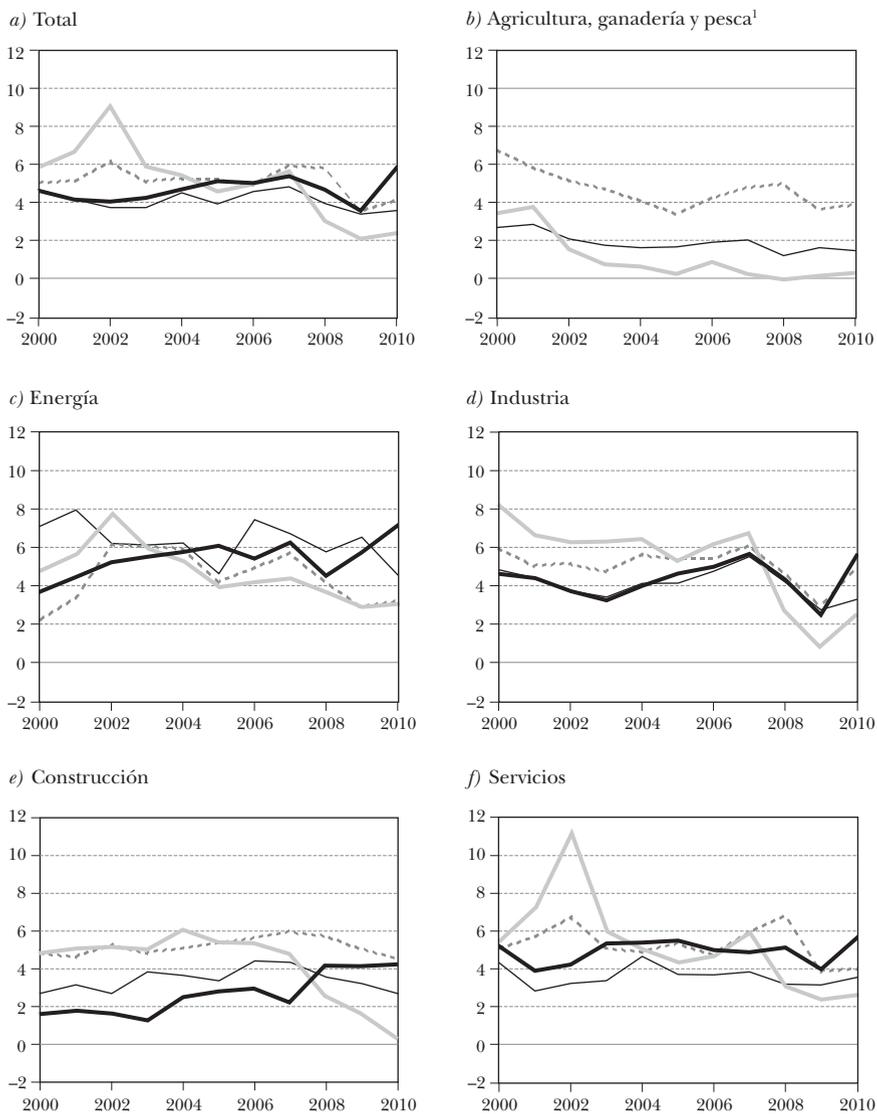
Como se ha comentado, la rentabilidad financiera se define como el resultado del ejercicio después de los impuestos divididos por los recursos propios aportados por los accionistas. Está influido, por tanto, por los resultados atípicos, por los ingresos financieros provenientes de las empresas del grupo y por el apalancamiento. Como indicador alternativo se define la rentabilidad económica como la ratio entre beneficios antes de intereses e impuestos y los activos totales.

Esta medida de rentabilidad puede ser más indicativa de la capacidad de las empresas para generar resultados de su actividad ordinaria, además de que pone a esta en relación con el total de recursos utilizados, y no solo de los aportados por los accionistas. El gráfico 8.4 muestra la evolución comparada de la rentabilidad económica de las empresas españolas. En él se observa que la rentabilidad económica se está resintiendo más en las empresas españolas que en la del resto de países europeos. Para el conjunto de sectores, la rentabilidad económica pasó del 5,6% en 2007 a menos de la mitad, del 2,4 en 2010. Por sectores, el de mayor rentabilidad en 2010 es el energético (3%), seguido por los servicios (2,6%) y la industria (2,4%). La agricultura y la construcción tienen menores tasas de rentabilidad económica, 0,3% y 0,4%, respectivamente.

Para valorar la magnitud de la caída de la rentabilidad económica, se puede comparar con el coste medio de la financiación que tienen que soportar las empresas. Si la primera es menor que el

GRÁFICO 8.4: Rentabilidad económica, 2000-2010

(porcentaje)



— Alemania — España - - - - Francia — Italia

¹ Datos no disponibles para Alemania.

Nota: Rentabilidad económica = beneficios antes de intereses e impuestos/activo total.

Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

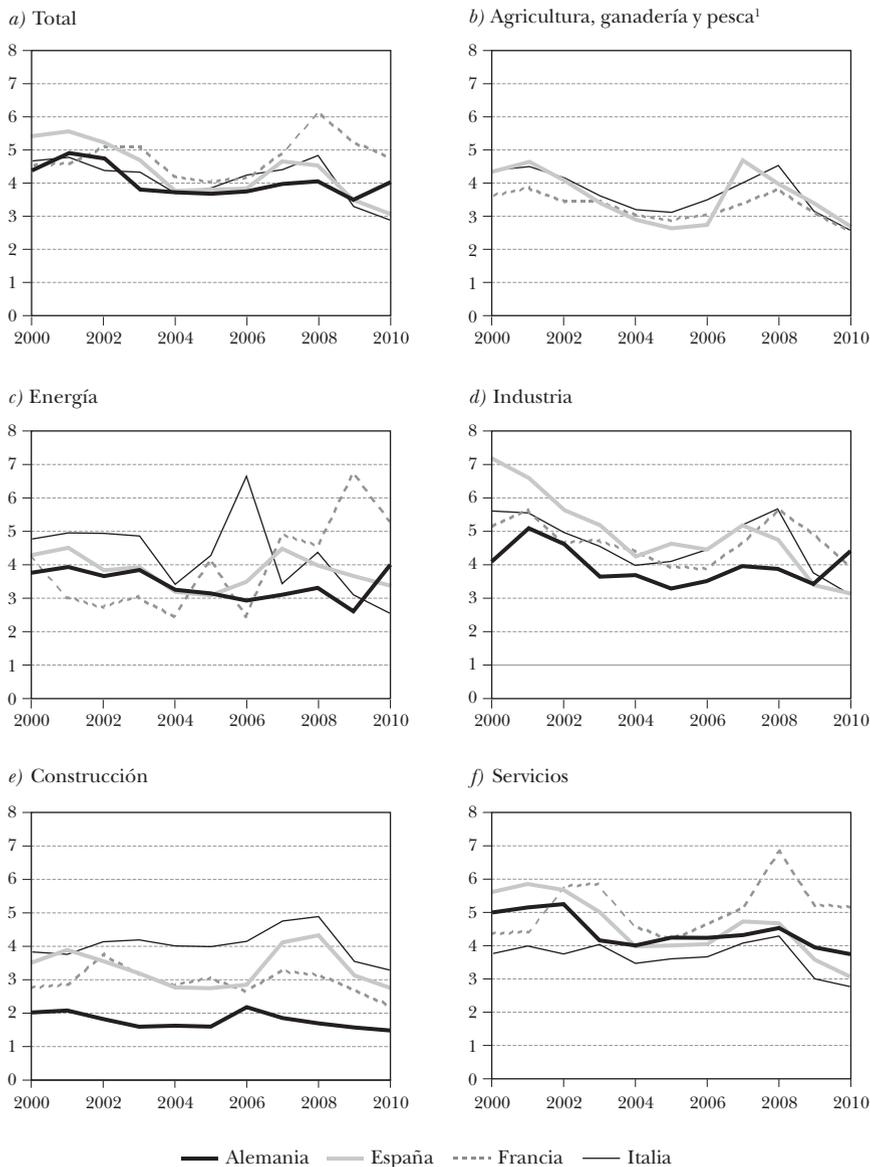
coste medio de la deuda,⁴ será indicativo de que la capacidad de la empresa para generar beneficios es inferior al coste del capital que tiene que soportar,⁵ por lo que, si esta situación persiste, la viabilidad de la empresa puede verse en entredicho. En el gráfico 8.5 se muestra precisamente el coste medio de la deuda para el total de empresas incluidas en BACH y para cada uno de los cinco sectores y, en el gráfico 8.6, la diferencia entre la rentabilidad económica y el coste medio de la deuda. El coste del capital de las empresas españolas (gráfico 8.5) hasta 2010 no fue sustancialmente distinto al que se observaba en otros países europeos, especialmente en relación con las empresas italianas. Las empresas alemanas del sector energético, industrial y de la construcción disfrutaron de costes medios de los pasivos onerosos menores que las españolas, aunque no en los servicios, en los que fueron similares. Las empresas francesas, especialmente desde 2007, presentan un coste del capital superior a las españolas, excepto en la construcción. Si se compara la rentabilidad económica con el coste medio de la deuda (gráfico 8.6), se comprueba que la rentabilidad ordinaria de los activos es menor que el coste medio de la deuda desde 2008. Es decir, la rentabilidad que se obtiene de la actividad de la empresa es inferior al coste que tiene que asumir para financiarse.⁶ Esto sucede sistemáticamente en el conjunto de empresas y en los cinco sectores de actividad desde 2008.

⁴ Esta situación es la que más adelante se llamará *riesgo 3*.

⁵ Se asume que el coste medio de la deuda es una estimación del coste del capital para las empresas al no poderse imputar primas de riesgo a partir de la información contable de BACH.

⁶ Según los datos publicados por el Banco de España con datos de la Central de Balances (Menéndez y Mulino 2012; Banco de España 2012), el diferencial rentabilidad menos coste financiero es siempre positivo. La discrepancia entre los indicadores aquí utilizados y los publicados por el Banco de España se deben, por un lado, a los distintos ajustes contables que en el Banco de España realizan por la riqueza de la información que disponen (ajustes por operaciones intragrupos, ajuste de precios en el inmovilizado material y la definición del activo neto de pasivos sin coste) pero también al hecho de que en la rentabilidad económica incluyen los ingresos financieros, mientras que en este capítulo no se incluyen. Los ingresos financieros serán particularmente importantes en las grandes empresas con participadas, ya que los dividendos que estas últimas abonen a sus matrices se incluirán como ingreso financiero. Hasta cierto punto, este ingreso puede no ser considerado como de la actividad ordinaria de la empresa, pues proviene de la filial. En cualquier caso, si se calcula el diferencial rentabilidad menos coste medio de la financiación con la misma definición que

GRÁFICO 8.5: Coste medio de la deuda, 2000-2010
(porcentaje)



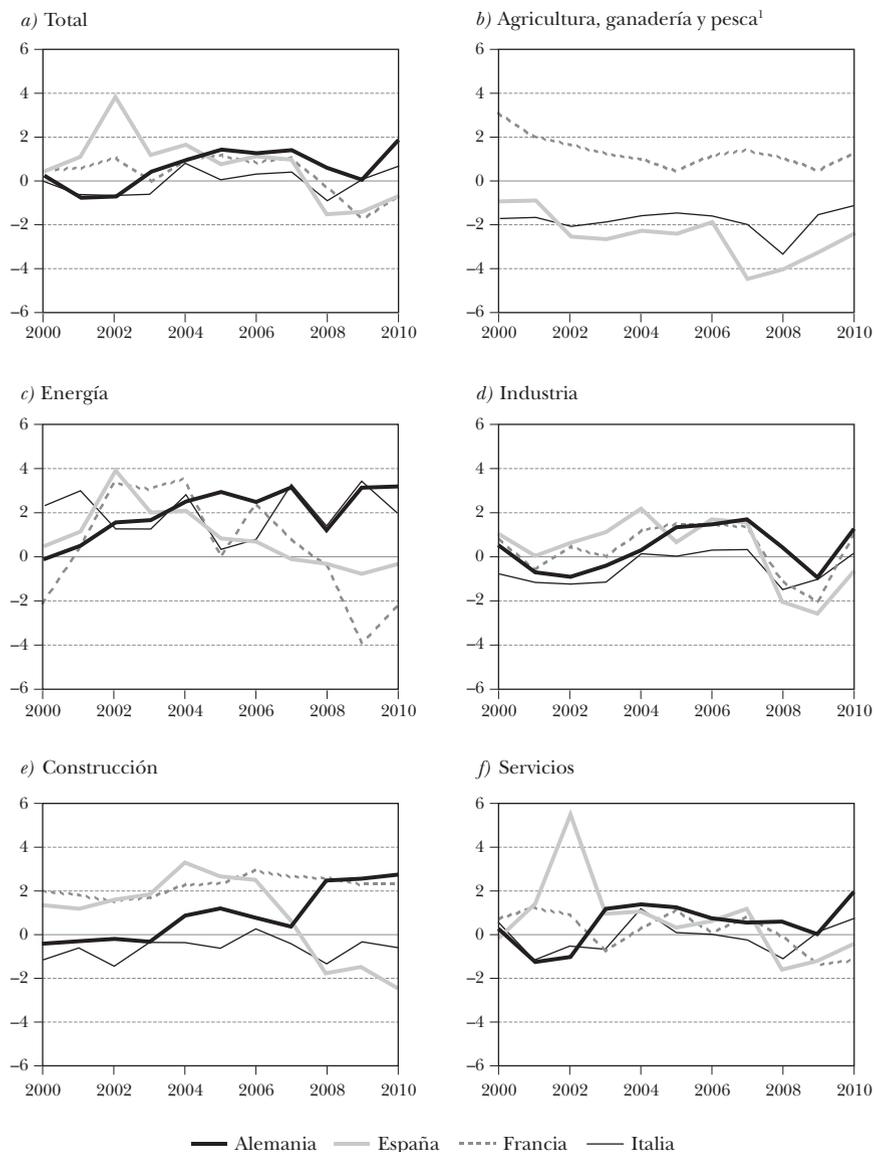
¹ Datos no disponibles para Alemania.

Nota: Coste medio de la deuda = gastos financieros/deuda con coste.

Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

la utilizada en este capítulo, los resultados son muy similares, observándose también valores costes de la financiación mayores a la rentabilidad desde 2008.

GRÁFICO 8.6: Diferencia entre la rentabilidad económica y el coste medio de la deuda, 2000-2010
(porcentaje)



¹ Datos no disponibles para Alemania.

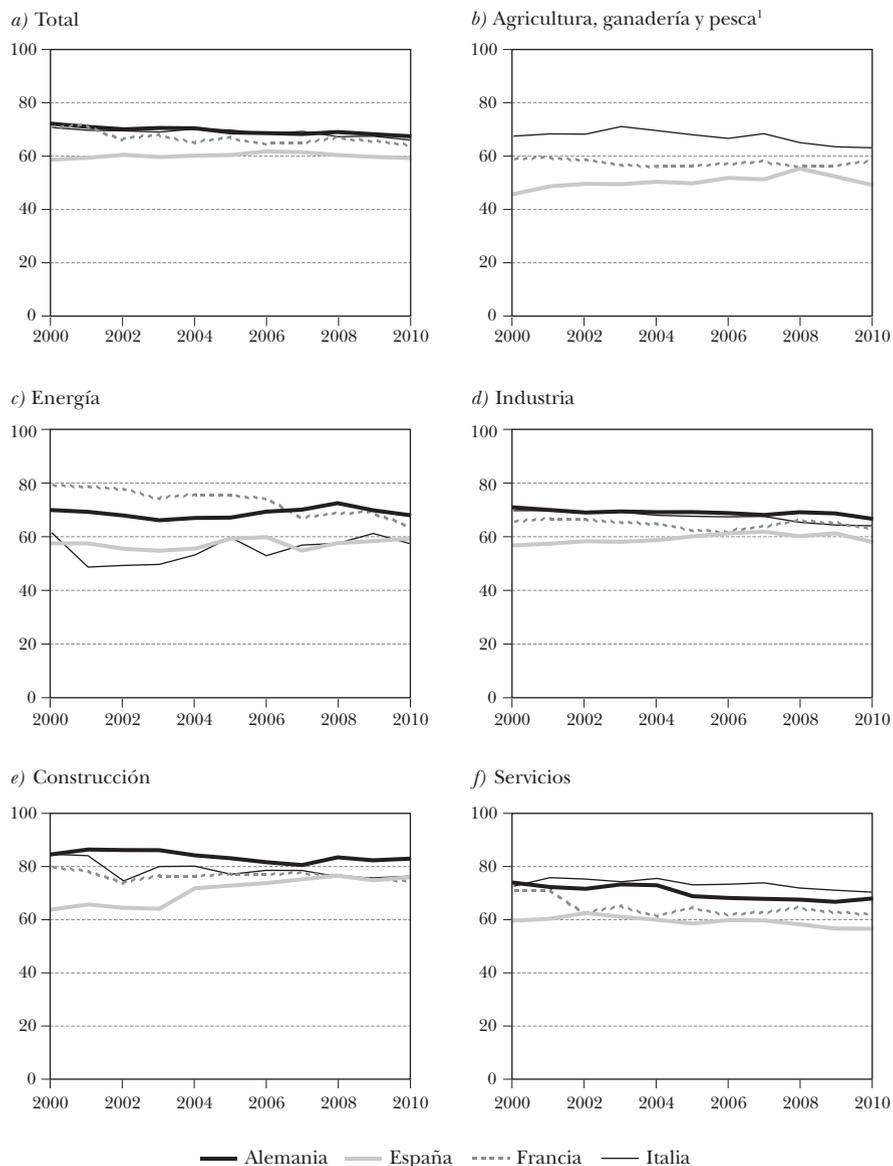
Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

El segundo de los riesgos que se analizan es el que se deriva de que la empresa tenga un endeudamiento excesivo. El gráfico 8.7 muestra precisamente la tasa de endeudamiento total⁷ de las empresas españolas y de los tres países con las que se comparan, así como la desagregación por sectores de actividad. En términos generales, la tasa de endeudamiento total de las empresas españolas no destaca por su elevado valor en el contexto europeo, sino todo lo contrario. Para el conjunto de empresas la proporción de los activos totales financiada con recursos ajenos se sitúa por debajo de la del resto de países. Este patrón es común a todos los sectores. El sector de la construcción es el que mayor nivel de endeudamiento presenta ya que los activos y pasivos corrientes y no corrientes representan más del 75% del total de pasivos. El resto de sectores presentan valores más homogéneos entre sí, comprendidos entre el 53,2% y el 62,1%. Desde que comenzó la crisis, el endeudamiento empresarial se ha reducido, aproximadamente dos puntos porcentuales.

Por tanto, los problemas de endeudamiento de las empresas españolas en su conjunto no se deben a que este sea excesivo en términos relativos al balance. El exceso de deuda se debe, más bien, a las dificultades de rentabilizar este endeudamiento (Jódar y Martínez Carrascal 2012). Ya se comprobó en los gráficos anteriores que la rentabilidad de las inversiones no era suficiente para cubrir, en término medio, el coste de la deuda. Una conclusión similar se obtiene del gráfico 8.8, en el que se muestra el coste de la deuda como cociente del valor añadido. Se observa claramente que en España, desde el año 2004 hasta 2008, ha sido necesario un volumen mayor de deuda para generar una unidad adicional de valor añadido. Solo a partir del estallido de la crisis esta situación ha comenzado a corregirse. La ratio gastos financieros como proporción del valor añadido es superior en España que en los demás países, salvo en el sector energético francés en los últimos años y en el de la construcción italiano.

⁷ Definida como (activos totales – recursos propios)/activos totales.

GRÁFICO 8.7: Ratio de endeudamiento, 2000-2010
(porcentaje)

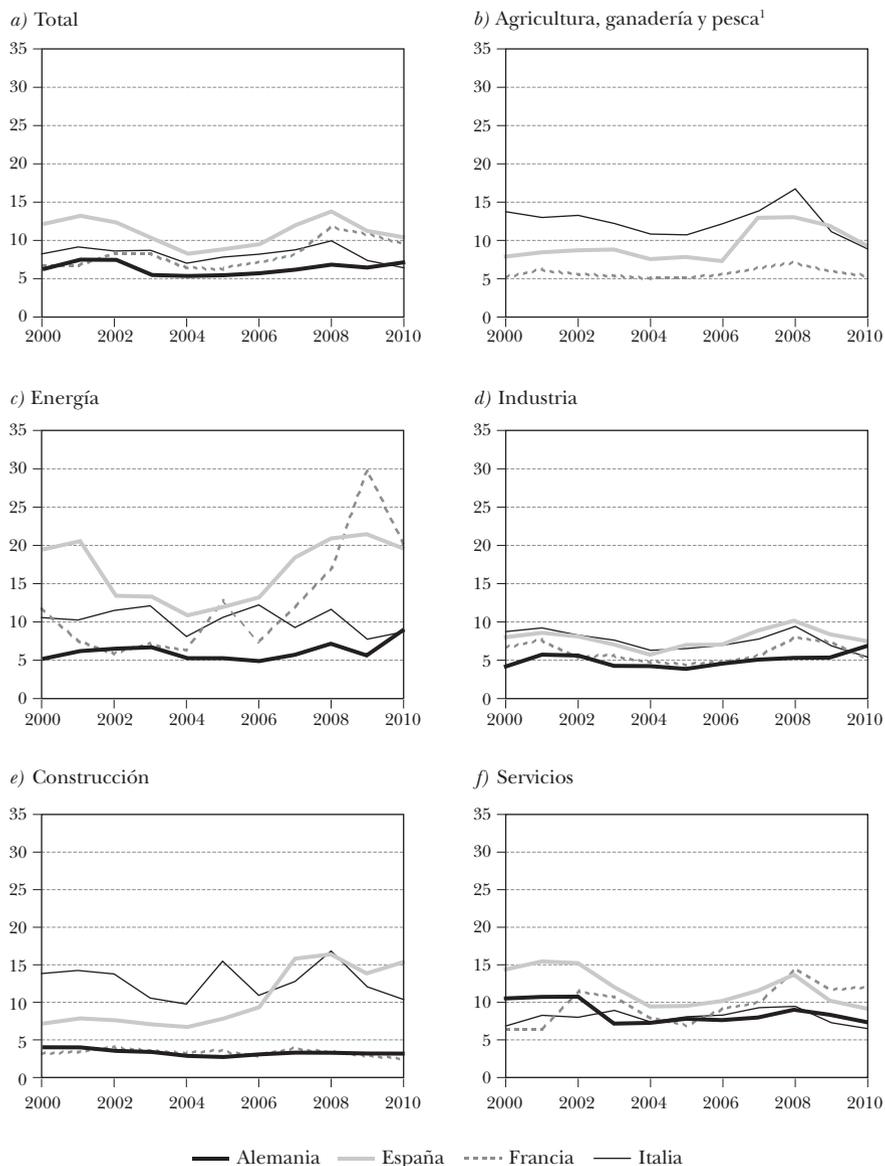


¹ Datos no disponibles para Alemania.

Nota: Ratio de endeudamiento = (activo total – recursos propios)/activo total.

Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

GRÁFICO 8.8: Gastos financieros/valor añadido bruto (VAB), 2000-2010
(porcentaje)

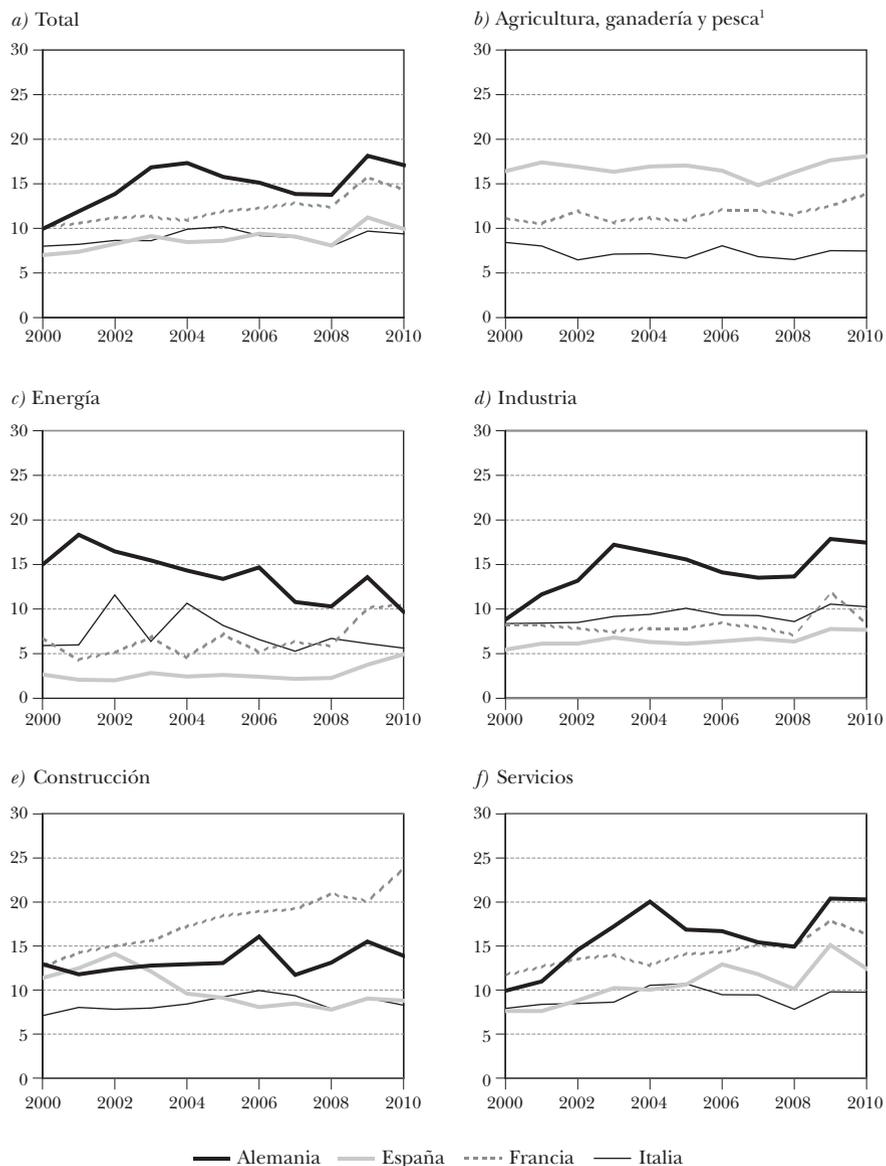


¹ Datos no disponibles para Alemania.
Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

El tercer elemento que determina la posición en riesgo de la empresa española es la liquidez. En el gráfico 8.9 se muestra la ratio de liquidez definida como el cociente entre la tesorería y el pasivo corriente (menos las periodificaciones de pasivo a corto plazo). A lo largo de todos los años analizados, la empresa española ha mostrado niveles de liquidez sustancialmente menores a las del resto de países europeos. En promedio entre 2000 y 2010 la ratio de liquidez era del 8,8% en España, similar a la italiana, 9%, pero sensiblemente inferior a la de las empresas de Alemania y Francia (14,9% y 14,3%, respectivamente). La menor liquidez de la empresa española es un patrón común a todos los sectores de actividad, con la única excepción del sector primario. Además, en todos los sectores, salvo en la construcción, ha mejorado desde que comenzó la crisis. La evolución de la liquidez del sector de la construcción es distinta a la del resto. Parte en los primeros años 2000 de unos valores similares a los europeos y muy superiores a los de los demás sectores en España. A partir de este año las empresas de este sector comenzaron a reducir su liquidez hasta llegar a un mínimo del 7,8% en 2008. A partir de este año se ha mantenido estable en niveles del 8-9%.

La crisis ha debilitado la rentabilidad financiera de la empresa española de forma mucho más intensa que la europea. El principal motivo de esta debilidad es la fuerte caída de la rentabilidad económica, mayor y más persistente que en otros países. El excesivo endeudamiento de las empresas españolas no resulta tanto porque su nivel sea excesivo en el contexto internacional, sino por el elevado coste que supone dada la capacidad de obtención de rentas de las empresas. La liquidez es otro de los talones de Aquiles de la empresa española, ya que sus niveles son inferiores a los de otros países. Sin embargo, en el mundo empresarial existen grandes diferencias entre empresas. Precisamente a esta cuestión se dedica el siguiente epígrafe.

GRÁFICO 8.9: Ratio de liquidez, 2000-2010
(porcentaje)



¹ Datos no disponibles para Alemania.

Nota: Ratio de liquidez = tesorería/(pasivo corriente - periodificaciones de pasivo a corto plazo).

Fuente: ECCBSO (2012) y elaboración propia.

8.4. Diferencias de rentabilidad, endeudamiento y liquidez en las empresas españolas

En este epígrafe se analizan de nuevo los indicadores de riesgo de las empresas españolas, pero, en lugar de centrarse en los valores medios, como en el epígrafe anterior, se pone la atención en las diferencias existentes entre empresas. Se selecciona un conjunto representativo de la población empresarial española y se revisan los indicadores de riesgo (rentabilidad, endeudamiento y liquidez) para toda la distribución de empresas, ya que medidas centrales de la distribución, como la media o la mediana, pueden ser engañosas de la proporción de empresas que se pueden encontrar en riesgo. Al analizar el riesgo empresarial, no basta con comparar los niveles medios del sector, sino que hay que centrarse en las empresas que se encuentran en los niveles más desventajosos. En este epígrafe se analizan por separado las tres dimensiones del riesgo empresarial, mientras que en el epígrafe 8.5 se combinan entre sí para dar una visión de conjunto de qué proporción de empresas y/o de empleo se encuentra en riesgo en la economía española.

Como se ha comentado, el resto del capítulo se centra únicamente en el análisis en la empresa española. Para obtener una muestra representativa del tejido empresarial español, se utiliza la base de datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI), publicada por Informa D&B y Bureau van Dijk. Esta base contiene datos históricos de las Cuentas Anuales depositadas en los Registros Mercantiles de más de un millón trescientas mil empresas españolas, además del sector de actividad, el estado, forma jurídica, edad, etc. La información de las Cuentas Anuales se ha obtenido a partir del DVD de abril de 2012 aunque ha sido completada con datos de años anteriores⁸ con el fin de captar empresas que hubiesen desaparecido. Los estados financieros analizados corresponden a los ejercicios 2000-2010⁹ debido al desfase con el que está disponible la información.

⁸ Junio de 2010, julio de 2009, marzo de 2009 y diciembre de 2001.

⁹ Por encima del 90% de las Cuentas Anuales incluidas en SABI, tienen como fecha de cierre el 31 de diciembre del año correspondiente. En este caso se considera que las Cuentas Anuales se corresponden con dicho año. Cuando la

Del total de empresas incluidas en SABI se establecen los siguientes filtros:

1. Únicamente se incluyen empresas con estados financieros individuales (no consolidados), ya que utilizar estados contables consolidados tiene dos desventajas: *a)* se duplica información al no conocer las compañías que forman el grupo y *b)* el estado consolidado agrega información de sectores heterogéneos en grupos con participadas en sectores diversos.
2. Únicamente se incluyen empresas societarias y aquellas individuales que hubiesen depositado Cuentas Anuales en el Registro Mercantil.
3. Deben estar económicamente activas, por lo que se consideran las que en SABI se clasifican como en activo, concurso, quita y espera, suspensión de pagos, quiebra, absorbidas o en situación de crédito incobrable.
4. Se excluyen las empresas para las que no se dispone del código de actividad y las que pertenecen al sector financiero. En SABI está disponible el código de actividad de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)-93 Rev. 1 a cuatro dígitos.¹⁰ Se excluyen, además, las empresas del sector financiero.
5. Han sido eliminadas todas aquellas empresas para las que la información de las variables necesarias no es completa, las que no cumplieren condiciones de fiabilidad de la información¹¹ o las que pudieran ser consideradas como empresas atípicas.¹²

fecha de cierre no es 31 de diciembre, se considera que las Cuentas Anuales van referidas al ejercicio *t-1* si la fecha de cierre es anterior o igual a 31/06/*t* o que van referidas al año *t* si la fecha de cierre es posterior a 31/06/*t*.

¹⁰ Algunas empresas declaran más de un código de actividad primario. Dado que no existe información sobre el volumen de negocio de estas empresas en cada sector de actividad, se opta por incluirlas en la muestra tantas veces como códigos de actividad presenten. A la hora de calcular agregados, este hecho ha sido tenido en cuenta. De las 620.375 únicamente 84.578 muestran más de un código de actividad.

¹¹ Por ejemplo, que activo y pasivo coincidan o que el resultado que aparece en los recursos propios y en la cuenta de resultados sean iguales, entre otros.

¹² Como empresas atípicas han sido consideradas todas aquellas para las que la participación de los factores productivos en los costes de totales, el

Una cuestión adicional en relación con la información contenida en SABI es que a partir de 2008 las cuentas disponibles en SABI siguen el Plan General de Contabilidad de 2007, mientras que los años anteriores seguían el de 1990. Por lo tanto, ha sido necesaria una homogeneidad de la información contable, aunque el cambio de plan no solo ha implicado un cambio en la estructura de las cuentas sino también diferencias en las normas de valoración. Por ello, las variaciones entre 2007 y 2008 pueden indicar, además de variaciones en las tendencias asociadas a los efectos de la crisis, cambios derivados de las distintas normas contables.

En el cuadro 8.3 se muestra el resultado del proceso de depuración de la muestra. A partir de la información de SABI se han obtenido un total de nueve millones de observaciones (9.078.061) correspondientes a 1.366.540 empresas (CIF) distintas, que mediante los filtros sucesivos aplicados constituyen una muestra de 2.887.608 observaciones correspondientes a 620.375 empresas distintas. En el cuadro 8.4 se muestra el número de empresas y su distribución porcentual por sectores y tamaños.¹³ Se cuenta en total con una muestra de más de 200.000 empresas anuales en la que dominan las empresas del sector servicios (64,6% del número de empresas y el 62,4% del empleo en 2010). El sector industrial y el de la construcción representan, respectivamente, el 17,3% (22,4%) y el 14,4% (11,7%) del total de empresas (empleo). Por tamaños de la empresa, al igual

coste financiero medio, la rentabilidad sobre activo o la ratio de liquidez estuviesen fuera del intervalo definido por el valor del percentil 25 menos una vez y media el rango intercuartílico de cada variable y el valor del percentil 75 más una vez y media el rango intercuartílico.

¹³ Para la definición de los grupos de tamaño se ha seguido la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión Europea (2003). En ella, una microempresa se define como una empresa que ocupa a menos de 10 personas y cuyo volumen de negocio anual o cuyo balance general anual no supera los 2 millones de euros. Las pequeñas son las que ocupan a menos de 50 personas y cuyo volumen de negocio anual o cuyo balance general anual no supera los 10 millones de euros. Las empresas medianas son las que ocupan a menos de 250 personas y que tienen un volumen de negocios anual que no excede de 50 millones de euros o que presentan un balance general anual que no excede de 43 millones de euros. Las grandes empresas son las que superan en tamaño a las medianas de acuerdo con las definiciones anteriores.

CUADRO 8.3: Número de observaciones disponibles en SABI y muestra utilizada, 2000-2010

	N.º de observaciones	N.º de empresas (distintos CIF)
Total de empresas de SABI	9.078.061	1.366.540
Estados contables distintos a U1 y U2 + formas jurídicas no incluidas + empresas no activas + empresas sin código de actividad + falta de información necesaria, incongruencias de información y <i>outliers</i>	6.190.453	746.165
Total en la muestra	2.887.608	620.375

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

que en el conjunto de la economía, en la muestra dominan en número las microempresas y pequeñas (65,9% y 27,8%, respectivamente). Las medianas (5,1%) y grandes (1,2) representan un porcentaje pequeño del total de empresas. Sin embargo, en términos de empleo, en estas dos últimas categorías es donde se concentra la mayor parte del empleo: el 45,6% en las grandes y el 19,5% de las medianas. Las empresas pequeñas aglutinan el 23,7% del empleo total.

Para realizar este análisis, se definen las siguientes variables:

- *Rentabilidad financiera*: resultado del ejercicio después de impuestos/recursos propios.
- *Rentabilidad económica*: resultados de explotación antes de intereses e impuestos, atípicos y extraordinarios/activo total.
- *Tasa de endeudamiento total*: suma de los pasivos corrientes y no corrientes sobre el activo total, es decir, : $(1 - \text{recursos propios}) / \text{activo total}$.
- *Tasa de endeudamiento con coste*: deuda a largo más deuda a corto con coste dividido por el activo total. En la base de datos SABI (Informa D&B y Bureau van Dijk 2012) no se puede distinguir la deuda con coste del resto de pasivos corrientes hasta 2007 para la mayor

CUADRO 8.4 (cont.): Número de empresas en la muestra y distribución porcentual de empresas y empleo por sectores y tamaños, 2000-2010

b) Empleo

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Número de empleos	3.882.904	4.466.061	4.925.661	5.081.497	5.395.896	5.570.764	5.751.404	5.574.468	5.185.054	4.885.805	4.369.036
Distribución por sectores (%)											
Agricultura, ganadería y pesca	1,5	1,6	1,7	1,7	1,9	1,6	1,6	1,5	1,7	1,8	1,8
Energía	1,9	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7
Industria	31,7	30,1	28,8	28,2	26,8	26,1	25,4	25,1	23,2	22,2	22,4
Construcción	12,5	13,0	13,1	13,9	14,6	14,6	15,1	14,8	12,8	12,4	11,7
Servicios	52,3	54,0	55,0	54,8	55,5	56,4	56,6	57,2	60,9	62,0	62,4
Total	100,0										
Distribución por tamaños (%)											
Microempresas	10,0	11,3	12,0	12,3	12,0	12,3	12,4	11,9	10,9	11,5	11,1
Pequeñas	26,6	26,1	26,6	27,4	27,2	27,8	28,1	27,6	24,9	24,0	23,7
Medianas	22,5	21,6	21,4	21,5	21,2	21,3	21,5	21,4	19,8	19,6	19,5
Grandes	41,0	41,0	40,1	38,7	39,6	38,6	38,0	39,1	44,4	44,9	45,6
Total	100,0										

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

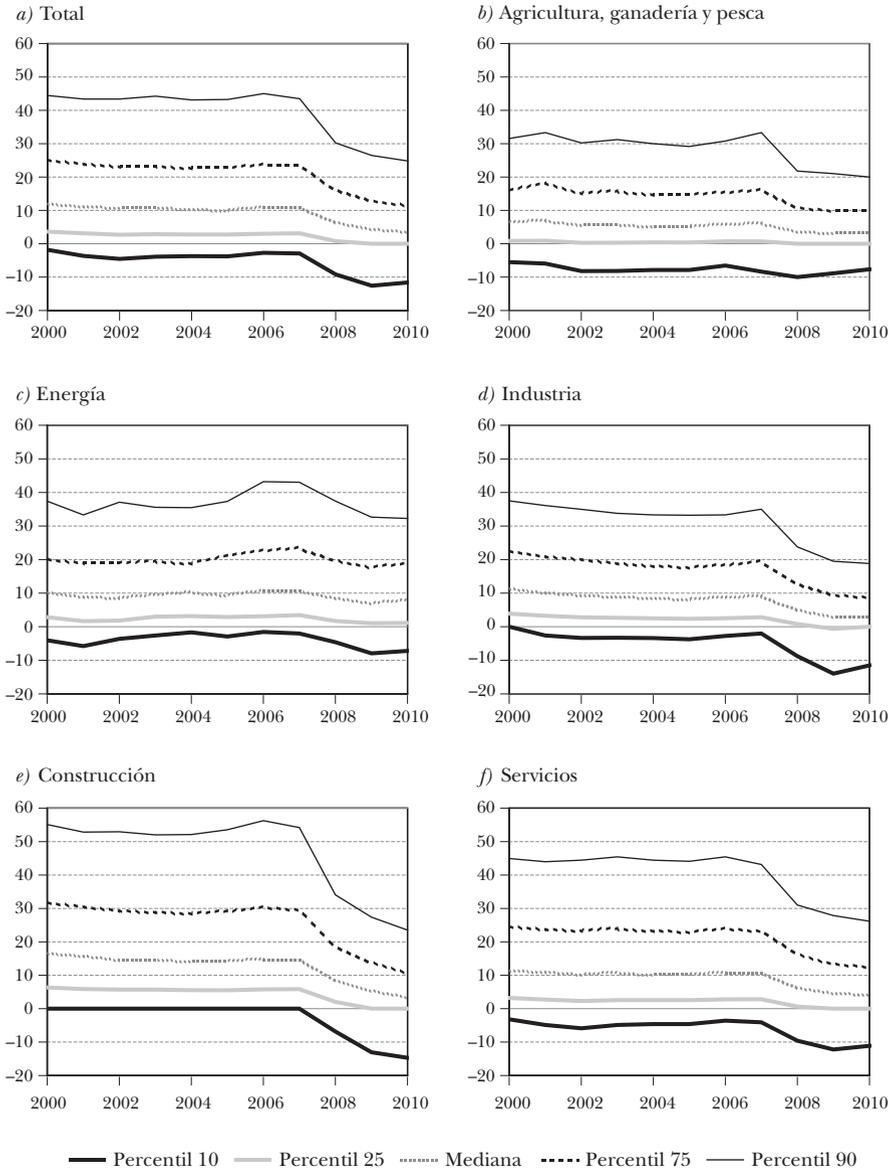
parte de las empresas (las que presentan el balance abreviado) pero sí a partir de 2008. Sin embargo, para 2008-2010, a raíz de la aplicación del Plan General Contable de 2008, SABI ofrece la desagregación de los pasivos corrientes, pudiéndose disponer de la deuda financiera a corto. Por tanto, este indicador está disponible únicamente para los años 2008-2010.

- *Coste medio de la deuda*: gastos financieros divididos por la deuda con coste. Si la empresa no tiene deuda con coste, se le asigna el valor cero al coste medio de la deuda. Al igual que en el caso anterior, el coste medio de la deuda solo está disponible para 2008-2010.
- *Carga de la deuda*: cociente entre los gastos financieros y los resultados de explotación antes de intereses e impuestos, atípicos y extraordinarios.
- *Ratio de liquidez*: siguiendo a Benito y Vlieghe (2000) se define la ratio de liquidez como el cociente entre la Tesorería y los pasivos corrientes (una vez descontadas de estos últimos las periodificaciones de activo a corto plazo).

En el gráfico 8.10 se muestra la evolución de la distribución de la rentabilidad financiera a lo largo del período 2000-2010 para los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90. En cada año, la evolución del percentil 50, la mediana, puede ser considerada como la evolución de una empresa representativa. Mayor separación de los percentiles en relación con la mediana es indicativa de la mayor dispersión de la rentabilidad.

La evolución de la rentabilidad financiera mediana del total de la muestra fue bastante estable, en torno al 10-11%, en todo el período de expansión. Sin embargo, cuando comienza la crisis, se reduce de forma acusada, llegando a un mínimo del 3,8% en 2010, que es la mitad de lo que se observaba en las medias calculadas anteriormente con BACH. La dispersión de la rentabilidad financiera entre empresas es elevada. El rango interdecílico (diferencia entre el valor del percentil 90 y el 10) es de 45 puntos porcentuales en promedio a lo largo de todo el período y el rango intercuartílico (percentil 75 menos

GRÁFICO 8.10: Evolución de la distribución de la rentabilidad financiera (ROE), 2000-2010 (porcentaje)



Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

percentil 25) de 20 puntos. Por tanto, existen grandes diferencias de rentabilidad financiera entre empresas. Además, la distribución de la rentabilidad es asimétrica: la parte baja de la distribución, la de menores valores de rentabilidad, está más cerca de la mediana que las empresas que son más rentables. La diferencia en rentabilidad entre la empresa mediana y la que define el percentil 10 es de 14 puntos porcentuales de media a lo largo del período, mientras que la empresa situada en el percentil 90 es 30 puntos más rentable que la mediana. Por tanto, en la parte superior de la distribución el abanico de rentabilidades es mayor que en la parte de menores rentabilidades.

Con relación a los extremos de la distribución, es importante resaltar tres hechos. En primer lugar, si se considera 2010, un 10% de las empresas presenta valores de la rentabilidad sobre activo menores al -11,6% y un 25% de rentabilidades nulas o negativas. Estos datos indican que observar los valores medios o medianos de la rentabilidad empresarial esconde diferencias notables, de tal forma que existe un porcentaje de empresas muy significativo en pérdidas y de una cuantía importante, estando su viabilidad en entredicho. Una segunda consideración hace referencia a la parte superior de la distribución. Incluso en plena crisis, existen empresas que ofrecen a sus accionistas tasas de retorno considerables. En concreto, un 10% de las empresas ofrecían tasas de retorno en 2010 por encima del 24,8% y un 25% de las empresas rentabilidades superiores al 11,7%. Eso sí, el grupo de empresas en el que más se reduce la rentabilidad en la crisis es en el de las más rentables. Por último, durante la crisis la dispersión se ha reducido un 21,5% en términos del rango interdecílico y un 42,7% según el rango intercuartílico. Es decir, la parte central de la distribución de la rentabilidad se ha concentrado en torno a la mediana, que era más baja, conforme avanzaba la crisis. Sin embargo, la parte más alejada de la mediana no ha convergido hacia la mediana con la misma intensidad.

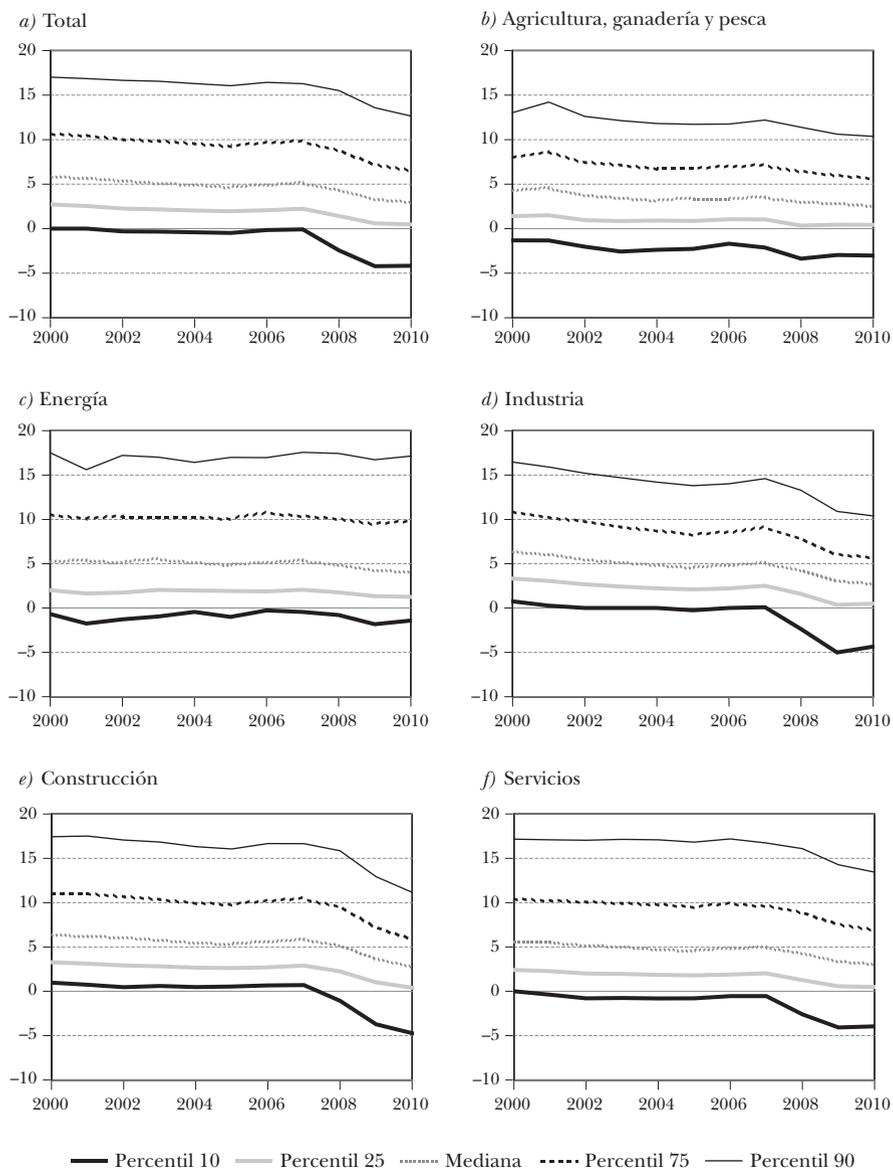
Por sectores, la mayor dispersión se observa en la construcción, con valores del rango interdecílico de 49,9 puntos porcentuales en promedio a lo largo de todo el período, seguido

de los servicios (46,3 puntos) y la energía (40,8 puntos). En el sector primario y el industrial la dispersión es inferior al resto con rangos interdecílicos de 35,9 puntos. En todos los sectores se observa el mismo patrón que se advertía en el conjunto de la muestra: convergencia en la rentabilidad de las empresas que se encuentran en la parte central de la distribución en los años de crisis, salvo en la agricultura y la energía, donde la disminución de la dispersión ha sido similar en el rango intercuartílico e interdecílico. Donde más se ha reducido la dispersión en los años de crisis en términos del rango interdecílico es en la agricultura, ganadería y pesca y en la construcción (-33% y 29%, respectivamente) y en los servicios (21%). En la industria y en la energía la dispersión es similar. En todos los sectores de actividad la dispersión se reduce más en las empresas de mayor rentabilidad (percentil 90 y 75) que en la parte baja de la rentabilidad.

La rentabilidad económica también se ha reducido sustancialmente en los años de crisis (gráfico 8.11). En 2000 la empresa mediana tenía unos resultados de explotación antes de intereses e impuestos que representaban el 5,8% de los activos totales; en 2007 la tasa de rentabilidad se mantenía en niveles similares, 5,1%, pero se redujo rápidamente en los años de crisis hasta llegar en 2010 al 2,9%. La dispersión entre empresas de la rentabilidad económica también es elevada, aunque menor que en la rentabilidad financiera. Por ejemplo, en 2010 la rentabilidad económica de la empresa que definía el percentil 10 era del -4,2%, mientras que la del percentil 90 es del 12,7%, esto es, una diferencia de 16,8 puntos porcentuales, sensiblemente inferior al rango interdecílico de 45 puntos de la rentabilidad financiera. En la parte central de la distribución de la rentabilidad económica las empresas son mucho más homogéneas, ya que entre el percentil 25 y 75 existe una diferencia de únicamente 6 puntos en 2010.

La rentabilidad económica mediana de todos los sectores de actividad se situaba por encima del 5% en 2007, salvo en el sector primario. La construcción era el sector con mayor rentabilidad económica, 5,8%. La caída en la rentabilidad económica a partir de ese año es notable en todos los sectores:

GRÁFICO 8.11: Evolución de la distribución de la rentabilidad económica, 2000-2010 (porcentaje)



Nota: Rentabilidad económica = beneficios antes de intereses e impuestos/activo total.

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

construcción -51%, industria 45%, servicios -38%, y en agricultura y en energía una reducción en torno al 24-25%. La dispersión es relativamente similar entre sectores. El rango interdecílico varía entre un máximo de 18 puntos porcentuales del sector energético y un mínimo de 13 puntos de la agricultura, ganadería y pesca.

La rentabilidad económica muestra, al igual que anteriormente la rentabilidad financiera, las dificultades por las que está pasando la empresa española. En 2010 un 10% de las empresas de la muestra presentaba rentabilidades económicas negativas superiores al -4,1%, un 25% de las empresas rentabilidades inferiores al 0,4% y la mitad de las empresas rentabilidades inferiores al 2,9%. En este sentido, la evolución de la rentabilidad es indicativa del riesgo empresarial. Ruano y Salas (2004) definen este como la probabilidad de que una empresa elegida al azar dentro de la población de empresas obtenga un nivel de resultados económicos menor o igual que un umbral previamente fijado. Estos autores calculan la proporción de empresas que se encuentran en riesgo utilizando tres umbrales o valores críticos distintos:

1. El valor cero (*riesgo 1*) es el caso más restrictivo, pues el beneficio contable de la empresa, aunque no tenga deuda, será negativo.¹⁴
2. Los gastos financieros normalizados por el activo —carga financiera por unidad de activo utilizado— (*riesgo 2*); si la rentabilidad económica es inferior a los gastos financieros normalizados por el activo, el beneficio contable de la empresa será negativo.
3. El cociente entre los gastos financieros y la deuda¹⁵ —coste medio de la deuda— (*riesgo 3*). En este caso, la rentabilidad que obtiene la empresa de la explotación de sus ac-

¹⁴ Suponiendo también que no hay ingresos financieros y otros ingresos y gastos extraordinarios.

¹⁵ Como se ha comentado, dado que en SABI no se dispone de qué parte los pasivos corrientes son deuda financiera a corto entre 2000 y 2007, este tercer indicador únicamente se puede calcular para 2008-2010.

tivos es inferior al coste del capital que tienen que asumir por la financiación.

En el cuadro 8.5 se calcula el porcentaje de empresas y del empleo que en la muestra presentan valores de la rentabilidad ordinaria inferiores a cada uno de los tres valores críticos para el período 2000-2010.¹⁶ La proporción de empresas en riesgo es elevada. En 2010 la rentabilidad económica de una quinta parte (20,6%) de las empresas de la muestra fue negativa, frente al 10% de 2007. Un 25,8% de las mismas tenía una rentabilidad económica que era inferior a la carga financiera sobre activo, valor muy superior al de 2007, 14,3%. Por último, más de la mitad del universo empresarial (54,5%) obtenía niveles de rentabilidad inferiores al coste medio de la financiación ajena recibida. En términos de empleo los resultados no son muy distintos. En 2010 el 16,1% del total de ocupados trabajaba para empresas con rentabilidad económica negativa, el 22,1% en empresas cuya rentabilidad no bastaba para cubrir la carga financiera de su deuda y un 51,8% en empresas cuya rentabilidad era inferior al coste medio de la financiación.

Los indicadores muestran que la situación de riesgo empresarial es generalizada en todos los sectores de actividad, aunque hay alguna diferencia entre estos. En la construcción e industria es donde existe mayor proporción de empresas en riesgo, independientemente del indicador, y donde más ha aumentado esta proporción. En la energía sucede lo contrario: menor proporción de empresas con bajos niveles de rentabilidad que las sitúan en situación de riesgo y menor crecimiento. En la agricultura, ganadería y pesca y en los servicios la fragilidad empresarial es similar a la media.¹⁷

Cabe preguntarse por el papel del tamaño en los indicadores de riesgo empresarial. El cuadro 8.6 muestra los tres indicadores de riesgo empresarial asociados a bajos niveles de

¹⁶ En los cuadros 8.A.1 a 8.A.3 se muestra la misma información que en el cuadro 8.5 pero utilizando una clasificación sectorial a 29 sectores de actividad.

¹⁷ Véase la distribución de empresas con un mayor desglose de sectores de actividad en el apéndice 2 de este capítulo.

CUADRO 8.5: Porcentaje de empresas y empleo en valores críticos de rentabilidad según el sector, 2000-2010

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Riesgo 1: rentabilidad económica < 0</i>											
Agricultura, ganadería y pesca	14,2	13,9	16,6	17,3	16,8	17,5	15,7	16,7	21,9	20,5	20,6
Energía	12,4	14,1	13,1	12,2	11,2	12,9	11,3	12,1	13,0	15,7	15,0
Industria	7,1	8,2	9,1	9,6	9,8	10,3	9,7	8,9	15,1	22,1	21,2
Construcción	5,7	6,4	6,7	6,7	7,1	7,0	6,6	6,7	11,9	17,8	21,4
Servicios	10,0	10,6	11,4	11,3	11,5	11,6	11,0	11,1	16,3	20,1	20,3
Total	8,7	9,4	10,3	10,3	10,6	10,7	10,1	10,0	15,5	20,1	20,6
<i>Riesgo 2: rentabilidad económica – (costes financieros/activo) < 0</i>											
Agricultura, ganadería y pesca	20,2	19,9	22,1	22,1	21,8	21,9	20,6	22,2	28,6	27,6	26,6
Energía	16,6	19,1	18,4	16,3	15,8	16,1	15,8	16,1	21,1	23,3	22,0
Industria	11,6	13,2	13,8	13,9	13,9	14,3	13,8	13,5	21,4	28,6	26,8
Construcción	8,6	9,2	9,5	9,2	9,5	9,3	9,0	9,8	16,9	23,3	26,6
Servicios	14,5	15,3	15,9	15,2	15,0	15,1	14,8	15,6	22,5	26,1	25,4
Total	13,0	14,0	14,6	14,1	14,0	14,1	13,7	14,3	21,5	26,1	25,8
<i>Riesgo 3: rentabilidad económica – coste medio de la deuda < 0</i>											
Agricultura, ganadería y pesca	-	-	-	-	-	-	-	-	57,4	57,6	55,0
Energía	-	-	-	-	-	-	-	-	45,6	47,9	43,0
Industria	-	-	-	-	-	-	-	-	61,5	64,9	62,0
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	53,9	57,8	58,9
Servicios	-	-	-	-	-	-	-	-	51,1	52,9	51,5
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	53,5	55,8	54,5

CUADRO 8.5 (cont.): Porcentaje de empresas y empleo en valores críticos de rentabilidad según el sector, 2000-2010

b) Porcentaje de empleo sobre el total de empleo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Riesgo 1: rentabilidad económica < 0</i>											
Agricultura, ganadería y pesca	14,8	12,2	20,6	17,0	13,6	17,8	18,7	17,5	19,1	17,3	16,9
Energía	5,1	7,7	11,8	10,8	4,6	5,7	6,4	8,4	5,9	9,3	12,0
Industria	8,5	11,9	13,6	13,6	11,2	13,2	12,3	9,9	17,1	23,4	19,3
Construcción	3,0	3,4	4,5	3,8	3,6	6,3	5,4	4,3	7,9	10,1	13,2
Servicios	10,1	12,4	10,9	12,6	11,5	11,4	10,3	11,9	14,4	19,2	15,6
Total	8,7	11,0	11,0	11,7	10,2	11,2	10,2	10,3	14,2	18,8	16,1
<i>Riesgo 2: rentabilidad económica – (costes financieros/activo) < 0</i>											
Agricultura, ganadería y pesca	21,6	18,0	28,1	21,3	17,7	22,1	23,1	22,4	28,3	25,4	22,9
Energía	8,6	12,9	15,4	15,9	14,1	10,8	18,2	12,9	16,1	15,8	16,6
Industria	12,8	17,8	19,3	18,5	17,0	18,1	18,2	17,5	25,1	30,5	24,9
Construcción	12,7	11,8	12,0	5,8	5,7	8,8	7,9	7,9	16,4	18,7	20,5
Servicios	15,7	20,5	16,5	17,6	15,8	15,2	15,8	17,7	22,1	25,3	21,5
Total	14,4	18,4	16,9	16,3	14,7	15,1	15,4	16,2	22,1	25,5	22,1
<i>Riesgo 3: rentabilidad económica – coste medio de la deuda < 0</i>											
Agricultura, ganadería y pesca	-	-	-	-	-	-	-	-	61,1	55,9	50,2
Energía	-	-	-	-	-	-	-	-	46,9	39,8	40,7
Industria	-	-	-	-	-	-	-	-	63,1	62,6	54,8
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	61,1	59,1	63,2
Servicios	-	-	-	-	-	-	-	-	55,4	53,9	49,0
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	57,9	56,3	51,8

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

rentabilidad pero distinguiendo el tamaño de la empresa. En los años de crisis se observa una relación inversa entre el tamaño de la empresa y el porcentaje de empresas que se sitúan en valores críticos del riesgo empresarial. Por ejemplo, en 2010 el 22% de las microempresas y el 18,3% de las pequeñas (porcentajes similares en términos de empleo) obtenían una rentabilidad financiera negativa. Sin embargo, el porcentaje de las grandes en esta misma situación es menor, tan solo el 13,7% (12,9% en términos de empleo). El porcentaje de medianas con rentabilidad económica negativa es del 16%. Algo similar sucede con los otros dos indicadores de posición en riesgo de las empresas en función de la rentabilidad. En los años de crisis el tamaño está asociado a menor proporción de empresas en riesgo. Sin embargo, en los años anteriores a la crisis esta pauta no se observa. Los dos indicadores para los que se pueden calcular el riesgo (riesgo 1 y 2) muestran que existe una relación en forma de U entre las categorías de tamaño y el porcentaje de empresas en riesgo. Las microempresas y las grandes son las que tenían menores niveles de riesgo 1 y 2, mientras que los porcentajes de empresas en riesgo de las medianas y pequeñas eran más moderados. El cambio en la forma de la relación entre el tamaño y la proporción de empresas en riesgo indica que las empresas grandes han estado en mejor disposición de aguantar la crisis que las pequeñas.

Hasta este momento se ha descrito la gran dispersión de la rentabilidad (financiera y económica) y que existe un porcentaje importante de empresas en situación de riesgo. Pero, además de la rentabilidad, se analizan otros dos factores adicionales de la situación patrimonial de las empresas: el endeudamiento y la liquidez.

El gráfico 8.12 muestra la distribución de empresas según el grado de endeudamiento. El valor mediano del endeudamiento en 2010 es de 60,9%, similar al que se mostraba con BACH en el epígrafe 8.3. Por sectores también se comprueba que en términos medianos el de la construcción es el más endeudado, con valores cercanos al 66,6%, mientras que el resto de sectores muestran valores similares inferiores al 60%. Anteriormente se ha mostrado que la dispersión de la rentabilidad financiera es

CUADRO 8.6: Porcentaje de empresas y empleo en valores críticos de rentabilidad según el tamaño de la empresa, 2000-2010

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Riesgo 1: rentabilidad económica < 0</i>											
Microempresas	9,9	10,6	11,5	11,4	11,7	11,8	11,3	11,2	16,7	21,1	22,0
Pequeñas	6,6	7,1	7,9	8,2	8,4	8,6	8,0	7,9	13,5	18,5	18,3
Medianas	7,9	9,0	9,2	9,8	9,7	10,2	8,9	9,2	14,1	18,5	16,0
Grandes	11,2	11,2	13,8	13,1	11,3	12,3	12,0	11,2	14,2	17,3	13,7
Total	8,7	9,5	10,3	10,4	10,6	10,8	10,2	10,1	15,6	20,2	20,6
<i>Riesgo 2: rentabilidad económica – (costes financieros/activo) < 0</i>											
Microempresas	14,1	15,0	15,6	14,9	15,1	15,1	14,6	15,2	22,2	26,6	26,8
Pequeñas	10,8	11,6	12,3	12,3	12,0	12,2	11,8	12,4	20,0	25,2	24,2
Medianas	13,4	15,0	14,5	14,6	13,8	14,7	14,2	15,3	22,7	26,1	22,7
Grandes	16,9	18,3	20,4	18,3	16,5	17,0	17,4	19,1	24,5	25,5	20,6
Total	13,0	14,0	14,6	14,2	14,1	14,2	13,8	14,4	21,6	26,2	25,8
<i>Riesgo 3: rentabilidad económica – (coste medio de la deuda) < 0</i>											
Microempresas	-	-	-	-	-	-	-	-	50,1	53,1	52,5
Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	59,9	62,3	59,4
Medianas	-	-	-	-	-	-	-	-	58,1	57,1	52,5
Grandes	-	-	-	-	-	-	-	-	55,4	50,9	45,2
Total	-	53,4	55,8	54,4							

CUADRO 8.6: (cont.): Porcentaje de empresas y empleo en valores críticos de rentabilidad según el tamaño de la empresa, 2000-2010

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>b) Porcentaje de empleo sobre el total de empleo</i>											
<i>Riesgo 1: rentabilidad económica < 0</i>											
Microempresas	9,0	9,7	10,5	10,5	10,8	10,9	10,2	10,2	16,0	20,7	21,8
Pequeñas	6,5	7,1	8,0	8,4	8,6	8,8	8,2	8,1	13,7	18,7	18,8
Medianas	8,7	9,6	9,9	11,1	11,0	11,4	10,1	10,4	15,5	19,8	16,8
Grandes	10,0	14,6	13,8	15,2	11,3	13,3	11,8	12,2	13,2	17,7	12,9
Total	8,7	11,0	11,0	11,9	10,4	11,3	10,2	10,4	14,1	18,7	16,0
<i>Riesgo 2: rentabilidad económica – (costes financieros/activo) < 0</i>											
Microempresas	13,1	14,1	14,6	14,0	14,1	14,1	13,5	13,9	21,3	26,1	26,7
Pequeñas	10,8	11,7	12,6	12,6	12,2	12,5	12,0	12,8	20,5	25,6	24,6
Medianas	14,0	15,8	15,2	15,8	15,3	15,9	15,5	16,5	23,9	26,8	23,3
Grandes	17,3	24,9	21,8	20,7	16,8	17,4	18,8	20,2	22,4	24,4	18,8
Total	14,4	18,2	17,1	16,6	14,9	15,3	15,5	16,6	22,1	25,4	21,9
<i>Riesgo 3: rentabilidad económica – (coste medio de la deuda) < 0</i>											
Microempresas	-	-	-	-	-	-	-	-	52,5	55,6	55,2
Pequeñas	-	-	-	-	-	-	-	-	60,8	62,7	59,7
Medianas	-	-	-	-	-	-	-	-	58,2	57,1	52,3
Grandes	-	-	-	-	-	-	-	-	57,8	53,4	47,4
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	58,1	56,6	52,1

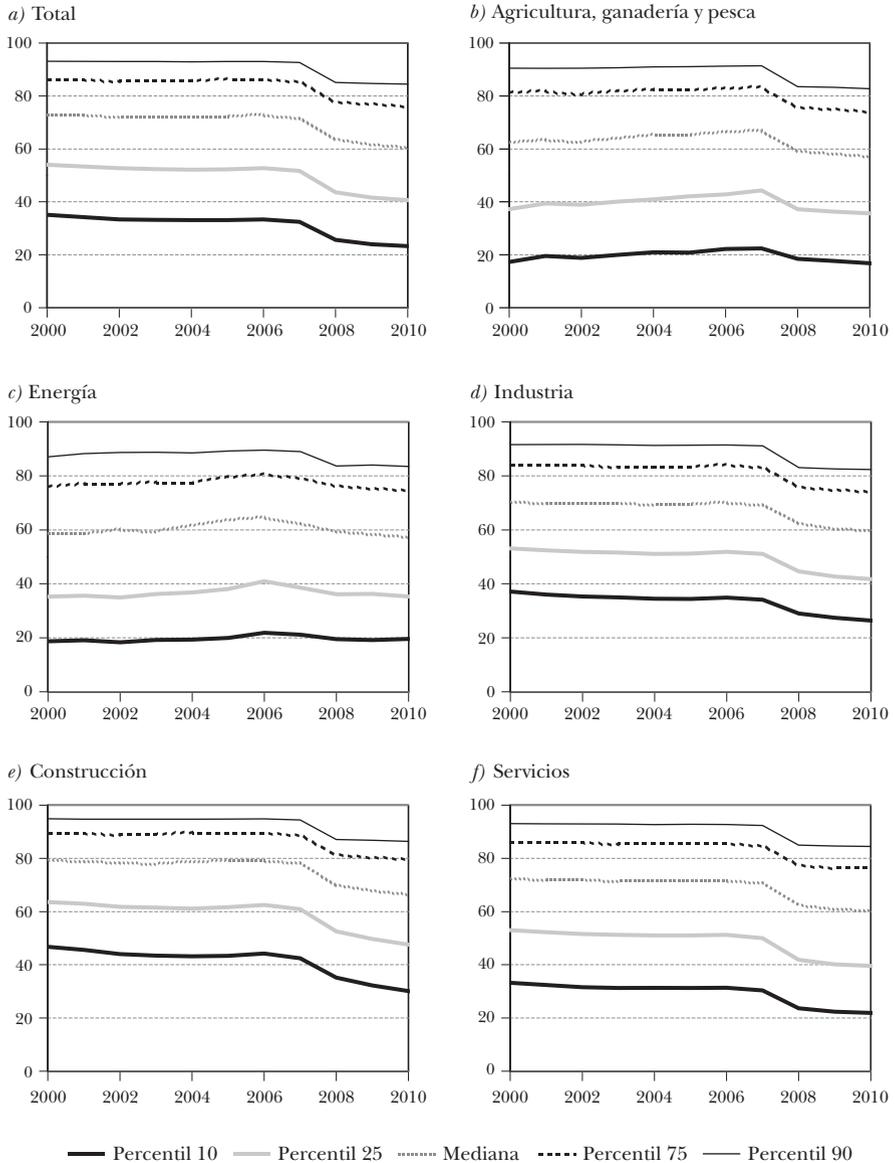
Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

mayor que la de la rentabilidad económica.¹⁸ La diferencia entre los dos indicadores se encuentra en el grado de apalancamiento. Por lo tanto, sería de esperar que la dispersión del endeudamiento empresas fuese también elevado. Efectivamente, esto es lo que se comprueba en el gráfico 8.12. En 2010, la empresa que se situaba en el percentil 90 en la muestra total tenía un endeudamiento (84,4%) que era 61 puntos porcentuales superior al de la empresa ubicada en el percentil 10 (23,3%). En el rango interdecílico también es elevado, 35,8 puntos en 2010. La evolución de la dispersión ha seguido una tendencia ligeramente creciente a lo largo de todo el período, no viéndose alterada significativamente por la crisis. El rango interdecílico era de 58 puntos en 2000, aumento hasta 60,2 en 2007, y hasta 2010 continuó creciendo hasta llegar a 60,8 puntos. Se advierte también que la distribución es asimétrica. La mediana está más cerca de los niveles que determinan los percentiles 90 y 75 que con respecto a los valores inferiores de endeudamiento. Es decir, existe más homogeneidad entre las empresas que están más endeudadas que las que menos. Es decir, las empresas menos endeudadas se diferencian notablemente de la media.

En todos los sectores de actividad la dispersión de la ratio de endeudamiento es igualmente elevada y con un perfil estable, tal y como sucedía en el conjunto de empresas. La dispersión del endeudamiento entre los sectores es similar entre sí. La diferencia en 2010 entre el percentil 10 y 90 es de 66 puntos porcentuales. En el sector con mayor dispersión (agricultura), solo nueve puntos porcentuales superan a la del sector con menor dispersión (industria). La asimetría de la distribución también se observa para todos los sectores. La parte baja de la distribución, la que definen las empresas menos endeudadas, se aleja más de la mediana que las empresas que tienen niveles de endeudamiento similares a la empresa típica.

¹⁸ Se ha calculado también la dispersión de la rentabilidad sobre activos (resultado del ejercicio/total de activos). Esta era similar a la de la rentabilidad económica, por lo que las diferencias en la dispersión entre la rentabilidad económica y financiera no está originada por los ingresos y gastos financieros o por los atípicos.

GRÁFICO 8.12: Evolución de la distribución de la deuda total/activo total, 2000-2010 (porcentaje)



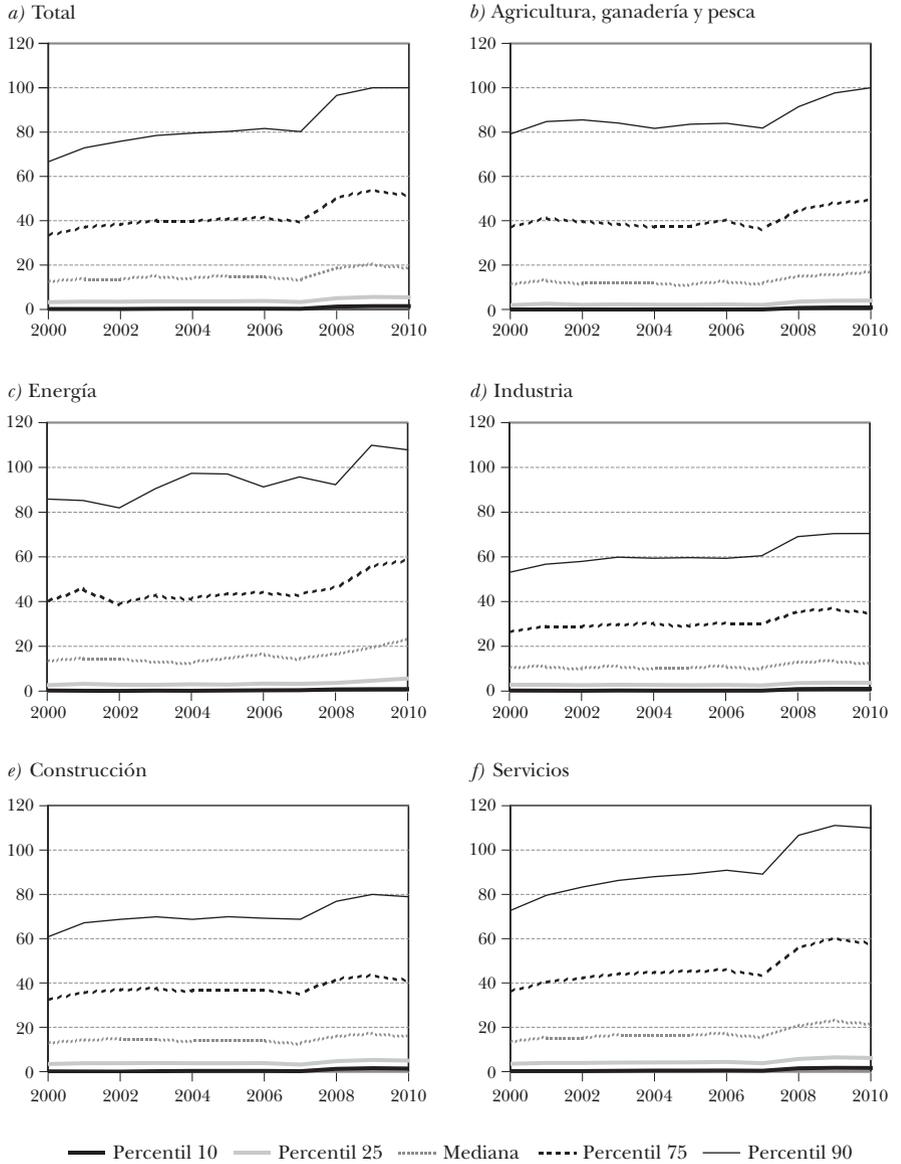
Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

El tercer indicador de fragilidad financiera para el que se muestra la distribución es el de la liquidez. Ya se mostró en el epígrafe 8.3 que en este aspecto la empresa española en su conjunto tenía una debilidad en comparación con las de otras grandes economías europeas. El gráfico 8.13 muestra la distribución de liquidez de las empresas de la muestra construida con SABI (Informa D&B y Bureau van Dijk 2012). La mediana de la ratio de liquidez definida en SABI es superior a la media que se obtenía con BACH, pero tienen un perfil similar: ligero crecimiento de la liquidez hasta 2007 y, una vez que comienza la crisis, las empresas aumentan la tesorería mantenida. Entre sectores, en 2010 destaca el sector energético, con una mediana del 22,8% y los servicios (21,7%). El sector con menor liquidez es el industrial (12,7%), mientras que la agricultura y la construcción presentan valores intermedios (16,7% y 16,3%, respectivamente).

Las diferencias de liquidez entre empresas son todavía mayores a las que se advertían anteriormente en la rentabilidad o en el endeudamiento. Además, se han incrementado sustancialmente a lo largo de la crisis. En 2007 el rango interdecílico era de 80 puntos porcentuales y el intercuartílico de 36,3 puntos, valores ya elevados a la luz de las diferencias de otras variables. Tres años después, la diferencia entre la empresa que se situaba en el percentil 90 y la que se situaba en el 10 era de 98,6 puntos, mientras que la diferencia entre la que se situaba en el percentil 25 y 75 era de 46,6 puntos. De nuevo, el análisis de los percentiles indica que detrás de los valores medios (o medianos) existe un porcentaje importante de empresas que se encuentran en una situación delicada. El 10% de las empresas disponen de ratios de tesorería igual o inferiores al 1,4% de los pasivos corrientes a corto y, para un 25% de las empresas, el porcentaje es inferior al 5,4%. La distribución de la tesorería entre empresas es marcadamente asimétrica. Entre la mediana y el percentil 10 (25) existía una diferencia de 17,7 (13,8) puntos porcentuales en 2010, mientras que la diferencia con el percentil 90 (75) era mucho mayor 80,8 (32,8) puntos.

Las diferencias en la dispersión de la liquidez entre sectores son también pronunciadas. Los sectores con dispersión más

GRÁFICO 8.13: Ratio de liquidez, 2000-2010
(porcentaje)



Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

acusada en 2010 eran los de la energía y los servicios con valores del rango interdecílico de 107 y 108,4 puntos porcentuales respectivamente. En la agricultura, las diferencias de liquidez son ligeramente inferiores a estos dos sectores (99,1 puntos), mientras que las diferencias entre los valores de los percentiles 90 y 10 son elevadas en términos absolutos pero menores a las del resto de sectores en la industria y en la construcción (69,5 y 77,6 puntos, respectivamente).

8.5. Clasificación de las empresas españolas según sus riesgos financieros

La crisis está teniendo efectos severos sobre la rentabilidad empresarial y un porcentaje importante de empresas se encuentra en una situación delicada dadas sus bajas tasas de retorno, su elevado endeudamiento y la baja liquidez. La capacidad de las empresas para sobrevivir en este entorno dependerá de su capacidad de ajuste y adaptación a la nueva coyuntura, y de la solidez financiera que tengan. En este sentido, se ha mostrado que existe un porcentaje relevante de empresas con niveles de endeudamiento elevados: para un 10% de las empresas los pasivos exigibles representa el 86,4% de los activos totales y para un 25% la deuda total representa el 79,8% de los activos totales. El excesivo endeudamiento de un porcentaje significativo de empresas también es preocupante si, dada la baja rentabilidad, las empresas se ven en la obligación de suspender el pago de los vencimientos al no generar internamente los recursos para hacerles frente. Además, a consecuencia de la crisis financiera y de la baja demanda solvente, el crédito empresarial está restringido. En este contexto de restricciones crediticias el escaso margen de liquidez del que dispone un porcentaje importante de empresas constituye una tercera causa de inquietud.

Sin embargo, hasta este punto simplemente se han analizado las características de las distribuciones de cada uno de los tres riesgos de forma univariante, es decir, cada uno por separado. Pero en muchos casos los problemas de rentabilidad, endeudamiento y liquidez van aparejados. En este epí-

grafe se consideran las tres dimensiones de forma conjunta. El objetivo es clasificar las empresas españolas en función de las tres dimensiones de riesgo empresarial, caracterizando y cuantificando el conjunto de empresas que se encuentran en riesgo. Se pretende distinguir aquellas que se caractericen por la conjunción de elevado endeudamiento, escasa liquidez y reducida rentabilidad de aquellas que se pudieran encontrar en situaciones de escasa rentabilidad por la escasa demanda pero saneadas en el sentido de que tengan reducido endeudamiento y alta liquidez. Las restricciones crediticias pueden afectar a un conjunto de empresas que se encuentren en situación para abordar nuevas inversiones por su escaso riesgo empresarial. El análisis se realiza para el último año disponible, 2010. La coyuntura macroeconómica fue más adversa en 2011 y 2012 que en 2010, por lo que considerar este año implica analizar cuál era la situación de las empresas españolas justo antes de volver a agravarse a crisis.

Para obtener la clasificación de las entidades en grupos en función de las tres dimensiones del riesgo empresarial, se ha utilizado la técnica estadística del análisis *cluster* o análisis de conglomerados. La idea básica es obtener, a partir de determinadas características de los individuos de una muestra, cuáles son más parecidos entre sí y que, a su vez, más se diferencian del resto. Para obtener la clasificación en *clusters* de un conjunto de individuos, en este caso empresas, se parte de una matriz de datos que refleja una serie de características de los componentes de la muestra. En segundo lugar se ha de establecer un criterio que defina qué es lo que se entiende por similitud entre ellas. Por último, se ha de seleccionar el método *cluster* para obtener la clasificación de los individuos.

El conjunto de individuos que se clasifica son las empresas seleccionadas en la muestra descrita en el epígrafe anterior en el año 2010. Como características definitorias de las mismas se ha tomado la rentabilidad económica, el coste medio de la deuda,¹⁹ la ratio de liquidez y la ratio de endeudamiento con coste. To-

¹⁹ La diferencia entre la rentabilidad económica y el coste medio de la deuda es lo que en el epígrafe 8.3 se ha denominado *riesgo 3*.

das las variables han sido definidas anteriormente. Como se ha comentado anteriormente, la deuda con coste sí que está disponible para 2010, por lo que se ha preferido utilizar este indicador en lugar de la ratio de endeudamiento total. No obstante, el análisis se repitió con la ratio de endeudamiento total, obteniéndose resultados muy similares. Dado que todos los valores utilizados en el análisis son ratios, no se normalizan las variables. El número de observaciones no coincide con el del cuadro 8.4, pues han sido eliminadas todas las observaciones para las que no ha sido posible calcular los cuatro indicadores empleados para realizar el análisis *cluster*.

El criterio de similitud utilizado es la distancia euclídea y se utiliza el método, las *k-medias*.²⁰ Dado que no se conoce el número de grupos, se debería haber utilizado un método jerárquico, ya que no es necesaria la determinación a priori del número de grupos existentes en la muestra. Sin embargo, el programa estadístico utilizado (*Stata*) no podía realizar el análisis por el método jerárquico debido al número tan elevado de observaciones en la muestra. Por tanto, se ha utilizado el método particional de las *k-medias*. Para determinar el número de conglomerados, se ha repetido el análisis definiendo de dos a seis grupos. Con cinco o más grupos algunos de ellos no se podían diferenciar claramente entre sí. En la clasificación de cuatro grupos estos son fácilmente distinguibles entre sí. En la clasificación de tres y dos grupos se agregaban entre sí algunos de los grupos de la clasificación inmediatamente anterior. Por tanto, se seleccionan

²⁰ Las técnicas *cluster* se pueden clasificar en dos tipos: métodos jerárquicos y métodos particionales. En los métodos particionales se ha de establecer a priori cuál es el número de grupos existentes en una muestra. A partir de este número de conglomerados, las empresas se van asignando a cada grupo, comenzando un proceso iterativo. En cada iteración las observaciones se asignan al grupo cuyo centro está más cercano. Una vez se han asignado todas las observaciones, se vuelven a calcular los centros de los *clusters* y se realiza de nuevo la asignación de las observaciones. El proceso iterativo termina cuando los centros no varían. Por el contrario, en los métodos jerárquicos se parte de una situación en la que cada empresa forma en sí misma un conglomerado. En cada iteración se van fusionando los dos *clusters* que muestran una mayor proximidad o similitud, formando uno nuevo que reemplaza a los dos anteriores. El proceso termina cuando todas las empresas constituyen un único grupo. Véase Rosembourg (1984) para una descripción de la metodología *cluster*.

los cuatro grupos como clasificación adecuada. A continuación se describen los cuatro grupos en los que se han agrupado las observaciones.

En el cuadro 8.7 se muestran las características de los cuatro grupos obtenidos a partir del análisis *cluster*. Además de la información de las variables utilizadas para clasificar las observaciones en grupos, se muestran también las medias de otras variables económico-financieras de interés, como la rentabilidad financiera, el margen (beneficio antes de intereses e impuestos/ventas), la rotación (ventas por unidad de activo), los dos indicadores de riesgo definidos en el epígrafe 8.3 en función de distintos umbrales, la productividad del trabajo, así como el número de empresas y el número de ocupados de cada grupo. El gráfico 8.14 muestra gráficamente los centros de los *clusters*.

El primer grupo, *cluster* 1, es el grupo que está en mejor situación. Pese a la crisis que atraviesa la economía española, se caracteriza por una rentabilidad económica elevada (7,1%). La elevada rentabilidad la obtiene gracias a un beneficio por unidad de ventas —margen— alto (8,11%), ya que la rotación (ventas por unidad de activo) no destaca en comparación con los demás grupos. De hecho, es el segundo con menor nivel de rotación. Es decir, este grupo sostiene su rentabilidad, no porque mantenga nichos de mercado que escapen a la caída de la demanda, sino por su capacidad de generar valor en su producto. A esto hay que sumar que es el grupo con menor nivel de endeudamiento. La deuda total representa únicamente el 33,8% del activo, y la deuda con coste el 18,5%. Por tanto, tiene una estructura financiera saneada en la que la carga de la deuda (costes financieros por unidad de activo) es reducida (0,58%), y en la que el coste medio de la deuda es el más bajo de todos los grupos (2,6%). Pese al reducido nivel de apalancamiento, la rentabilidad financiera es muy elevada, por encima del 9%. A consecuencia de todo esto, este grupo presenta bajo nivel de riesgo 2 y 3, es decir, se sitúa en valores positivos y relativamente elevados de la diferencia entre la rentabilidad económica y la carga de la deuda y el coste medio de la misma. Además de bajo endeudamiento, este grupo también se caracteriza por su elevada liquidez (176%).

CUADRO 8.7: Clasificación de las empresas españolas en función de los estadísticos descriptivos de los clusters, 2010

	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	Total muestra
Rentabilidad financiera (ROE) (%)	9,0	8,7	6,0	3,0	5,7
Rentabilidad ROA ¹ (%)	5,2	3,7	2,2	0,8	2,2
Rentabilidad económica (%)	7,1	5,4	3,6	2,7	3,8
Margen (%)	8,1	4,9	2,8	3,9	3,9
Rotación (puntos porcentuales)	1,4	1,7	1,6	1,1	1,4
Deuda total/activo (%)	33,8	45,3	52,7	72,3	56,9
Deuda con coste /activo (%)	18,5	19,5	14,5	53,3	28,9
Coste de la deuda (%)	2,6	3,6	5,3	3,6	4,3
Gastos financieros /activo (%)	0,6	0,7	0,8	1,8	1,1
Liquidez (%)	176,5	81,4	17,6	12,5	36,5
<i>Riesgo 2: rentabilidad económica – (coste financiero/activo) (puntos porcentuales)</i>	6,5	4,6	2,7	0,9	2,7
<i>Riesgo 3: rentabilidad económica – coste medio de la deuda (%)</i>	1,6	0,0	-3,0	-1,0	-1,5
Número medio de empleados	8,9	12,9	26,6	27,0	23,1
Número de empresas	10.503	41.790	86.971	71.368	210.632
Porcentaje sobre el total de empresas	5,0	19,8	41,3	33,9	100,0
Número de trabajadores	93.694	540.947	2.314.525	1.926.779	4.875.945
Porcentaje sobre el total de trabajadores	1,9	11,1	47,5	39,5	100,0

¹ *Return on assets.*

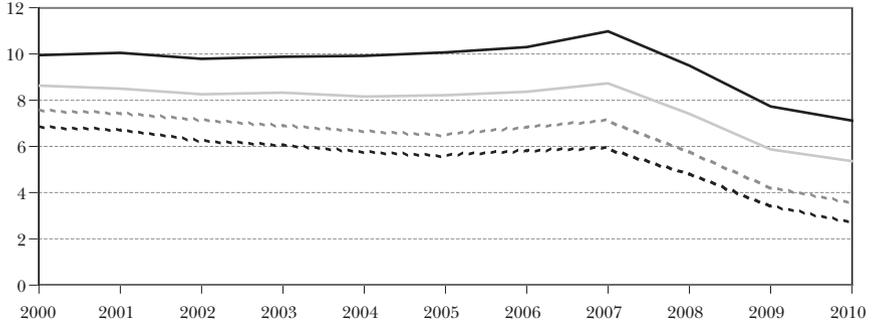
Nota: En negrita se marcan las variables utilizadas para realizar el análisis *cluster*.

Rentabilidad financiera (ROE) = beneficios después de impuestos/recursos propios; rentabilidad (ROA) = resultado de explotación/activo total; rentabilidad económica = beneficios antes de intereses e impuestos/recursos propios; margen = resultado de explotación/cifra de negocios; rotación = cifra de negocios/activo total; coste de la deuda = gastos financieros/deuda con coste.

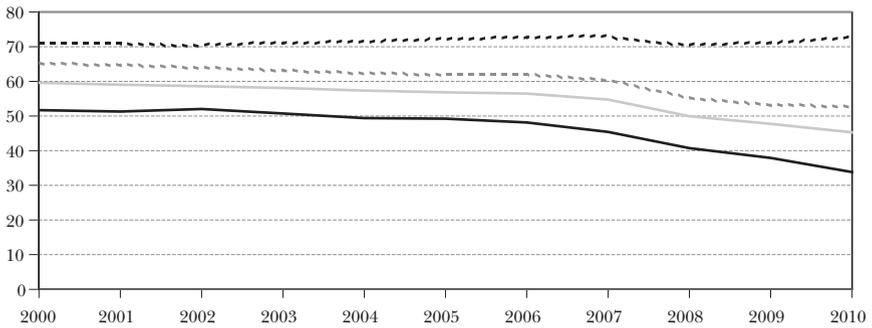
Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

GRÁFICO 8.14: Evolución de la rentabilidad, endeudamiento y liquidez de los cuatro clusters
(porcentaje)

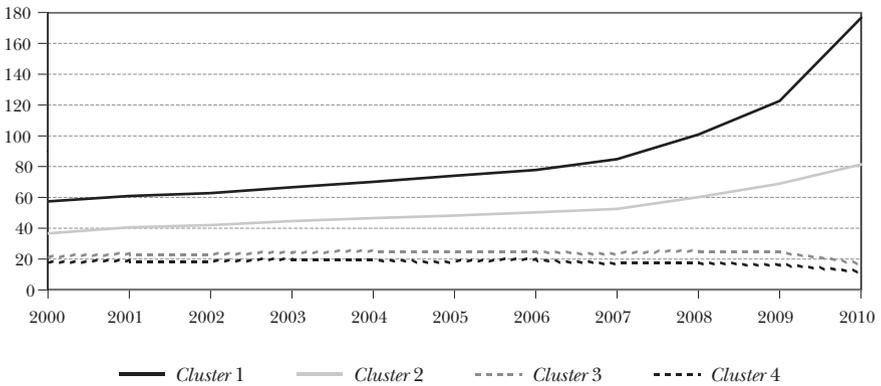
a) Rentabilidad económica



b) Deuda total/activo



c) Ratio de liquidez



— Cluster 1 — Cluster 2 - - - Cluster 3 - - - Cluster 4

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

Este primer *cluster* agrupa 10.503 observaciones que representan el 5% del total. En términos de empleo únicamente representa el 1,9% del total, debido a que el tamaño medio de la empresa es el más pequeño de todos los grupos (8,9 trabajadores por empresa).²¹ Sin embargo, aunque el tamaño medio de la empresa es pequeño, el *cluster* incluye empresas de todos los tamaños. El cuadro 8.8 muestra la distribución porcentual del número de empresas y el empleo por *clusters*. Este grupo está caracterizado por la mayor proporción de microempresas (77% en el *cluster* frente al 65% de la muestra total) y menor peso de empresas del resto de grupos de tamaño. Este grupo incluye el 1,1% de las empresas grandes, el 1,9% de las medianas y un 3,6% de las empresas medianas. En términos de empleo se obtiene una conclusión similar: mayor peso de micro y pequeñas empresas.

Mayoritariamente este grupo está formado (cuadro 8.9) por empresas del sector servicios (en torno al 90%, tanto en términos de empresas como de número de ocupados), especialmente de actividades inmobiliarias y servicios a empresariales, hostelería, actividades sanitarias, veterinarias y servicios sociales, otros servicios y actividades sociales, así como empresas del sector pesquero. Las empresas del sector industrial apenas están representadas, y el sector energético y de la construcción tienen menor peso en este grupo que en el conjunto de la muestra.

El primer grupo se caracteriza por una gran fortaleza financiera y la consecución de buenos resultados en un contexto adverso y el *cluster 2* comparte buena parte de esas características pero no en grado tan positivo (cuadro 8.7). La tasa de rentabilidad económica del *cluster 2* es también elevada (5,4%), aunque no tanto como el *cluster* anterior. Estos buenos resultados los obtienen gracias a operar con márgenes más elevados que la media de empresas de la muestra pero fundamentalmente por la mayor capacidad de mantener las ventas, ya que es el

²¹ El tamaño medio de la empresa es reducido en todos los grupos debido a la gran presencia de microempresas en la muestra (y en la economía española).

CUADRO 8.8: Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por *cluster* y tamaño de la empresa

a) Número de empresas	Distribución porcentual de las empresas por tamaños según el <i>cluster</i>					Distribución porcentual de las empresas por <i>cluster</i> según el tamaño				
	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4	Total	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4	Total
Microempresas	5,9	21,7	38,7	33,7	100,0	77,4	71,4	61,1	65,1	65,3
Pequeñas	3,6	17,7	45,6	33,1	100,0	20,3	25,1	31,0	27,4	28,1
Medianas	1,9	11,5	48,6	38,0	100,0	2,0	3,1	6,3	6,0	5,3
Grandes	1,1	6,2	51,7	41,0	100,0	0,3	0,4	1,6	1,5	1,3
Total	5,0	19,8	41,3	33,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

b) Número de ocupados	Distribución porcentual de las empresas por tamaños según el <i>cluster</i>					Distribución porcentual de las empresas por <i>cluster</i> según el tamaño				
	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4	Total	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4	Total
Microempresas	5,2	21,6	40,2	33,0	100,0	28,8	20,7	9,0	8,9	10,7
Pequeñas	3,5	17,2	46,1	33,2	100,0	41,9	35,9	22,4	19,4	23,1
Medianas	1,8	11,4	50,1	36,7	100,0	19,0	20,3	20,9	18,4	19,8
Grandes	0,4	5,5	48,7	45,4	100,0	10,2	23,1	47,6	53,3	46,4
Total	1,9	11,1	47,5	39,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

CUADRO 8.9: Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por *cluster* y sector de actividad

a) Número de empresas

	Distribución porcentual de las empresas por tamaños según el <i>cluster</i>					Distribución porcentual de las empresas por <i>cluster</i> según el tamaño				
	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4	Total	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 4	Total
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	5,1	17,6	38,9	38,4	100,0	2,7	2,4	2,5	3,1	2,7
Pesca	12,5	22,5	31,4	33,6	100,0	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2
Extracción de productos energéticos	0,9	16,8	49,6	32,7	100,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Extracción de otros minerales	0,0	14,7	55,9	29,4	100,0	0,0	0,3	0,5	0,3	0,4
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,8	15,7	43,0	40,5	100,0	0,4	2,2	2,8	3,3	2,7
Industria textil y de la confección	0,0	18,4	47,3	34,3	100,0	0,0	0,8	0,9	0,8	0,8
Industria del cuero y del calzado	0,0	14,1	59,6	26,2	100,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2
Industria de la madera y el corcho	0,0	11,2	48,5	40,4	100,0	0,0	0,6	1,2	1,2	1,0
Industria del papel, edición y artes gráficas	0,6	18,3	44,7	36,4	100,0	0,2	1,7	1,9	1,9	1,8
Coquerías, refinó y combustibles nucleares	0,0	9,8	48,8	41,5	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industria química	0,0	13,1	54,4	32,5	100,0	0,0	0,5	1,0	0,7	0,7
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	0,0	11,3	50,2	38,4	100,0	0,0	0,4	0,9	0,8	0,7
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,0	11,4	49,8	38,8	100,0	0,0	0,6	1,2	1,1	1,0
Metalurgia y productos metálicos	0,0	17,3	46,3	36,3	100,0	0,0	3,3	4,2	4,0	3,7
Maquinaria y equipo mecánico	1,5	21,7	47,8	28,9	100,0	0,6	2,0	2,2	1,6	1,9
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0,7	22,1	48,4	28,9	100,0	0,1	1,0	1,0	0,7	0,9

CUADRO 8.9 (cont.): Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por *cluster* y sector de actividad

	Distribución porcentual de las empresas por tamaño según el tamaño					Distribución porcentual de las empresas por <i>cluster</i> según el tamaño				
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Total	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Total
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	4,1	11,6	41,4	42,8	100,0	3,3	1,6	1,3	1,6	1,5
Pesca	9,3	16,7	31,1	42,8	100,0	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1
Extracción de productos energéticos	0,0	2,8	86,6	10,6	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2
Extracción de otros minerales	0,0	9,5	62,5	28,0	100,0	0,0	0,3	0,4	0,2	0,3
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,8	9,2	47,9	42,1	100,0	1,6	3,1	3,8	4,0	3,7
Industria textil y de la confección	0,0	20,9	38,9	40,2	100,0	0,0	1,8	0,8	1,0	1,0
Industria del cuero y del calzado	0,0	9,5	66,1	24,4	100,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2
Industria de la madera y el corcho	0,0	6,9	46,7	46,4	100,0	0,0	0,4	0,6	0,7	0,6
Industria del papel, edición y artes gráficas	0,3	10,1	50,2	39,4	100,0	0,2	1,4	1,7	1,6	1,6
Coquerías, refinó y combustibles nucleares	0,0	1,1	57,7	41,2	100,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2
Industria química	0,0	7,0	62,0	31,0	100,0	0,0	1,1	2,2	1,3	1,7
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	0,0	5,1	63,2	31,7	100,0	0,0	0,6	1,6	1,0	1,2
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,0	10,7	48,0	41,3	100,0	0,0	1,1	1,1	1,2	1,1
Metalurgia y productos metálicos	0,0	10,5	49,4	40,2	100,0	0,0	3,4	3,7	3,6	3,6
Maquinaria y equipo mecánico	0,8	12,1	40,4	46,7	100,0	1,0	2,5	2,0	2,8	2,3
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0,2	10,3	62,1	27,3	100,0	0,2	1,2	1,8	0,9	1,3

CUADRO 8.9 (cont.): Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por *cluster* y sector de actividad

b) Número de ocupados	Distribución porcentual de las empresas por tama- ños según el <i>cluster</i>					Distribución porcentual de las empresas por <i>cluster</i> según el tamaño				
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Total	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Total
Fabricación de material de transporte	0,1	16,9	65,1	17,9	100,0	0,1	3,4	3,0	1,0	2,2
Industrias manufactureras diversas	0,0	7,3	44,7	48,1	100,0	0,0	0,8	1,2	1,5	1,2
Energía eléctrica, gas y agua	1,1	5,5	50,1	43,4	100,0	0,8	0,7	1,5	1,6	1,4
Construcción	0,5	9,2	54,8	35,5	100,0	3,0	9,0	12,6	9,8	10,9
Comercio y reparación	0,3	9,9	55,1	34,8	100,0	3,1	18,8	24,5	18,6	21,1
Hostelería	6,2	13,6	37,8	42,3	100,0	17,3	6,5	4,2	5,7	5,3
Transporte y comunicaciones	1,6	16,9	43,4	38,1	100,0	6,2	11,0	6,6	7,0	7,2
Inmobiliarias y servicios empresariales	3,1	10,3	38,5	48,0	100,0	34,8	19,9	17,3	25,9	21,3
Administración Pública	4,1	14,6	31,2	50,1	100,0	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1
Educación	11,1	23,3	39,7	25,9	100,0	6,9	2,5	1,0	0,8	1,2
Actividades sanitarias y veterinarias, servi- cios sociales	6,3	12,8	45,4	35,6	100,0	11,4	4,0	3,3	3,1	3,5
Otros servicios y actividades sociales, ser- vicios personales	4,8	12,7	35,6	47,0	100,0	9,4	4,3	2,8	4,5	3,8
Agricultura, ganadería y pesca	4,6	12,1	40,5	42,8	100,0	3,9	1,8	1,4	1,8	1,7
Energía	0,7	5,5	55,7	38,1	100,0	0,8	1,1	2,5	2,1	2,1
Industria	0,3	10,7	51,6	37,5	100,0	3,0	20,9	23,6	20,6	21,7
Construcción	0,5	9,2	54,8	35,5	100,0	3,0	9,0	12,6	9,8	10,9
Servicios	2,7	11,7	44,7	40,9	100,0	89,2	67,2	59,9	65,7	63,6
Total	1,9	11,1	47,5	39,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

grupo con mayor rotación (ventas por unidad de activo). Tanto la deuda total (45,3%) como la deuda con coste (19,5%) se sitúan por debajo de la media de empresas en la muestra. La carga de la deuda y su coste medio son reducidos, inferiores a los que muestran el conjunto de entidades. Eso sí, para el conjunto de este grupo la rentabilidad económica es inferior al coste de la financiación, lo que implica que se encuentra en la situación de riesgo 3. El nivel de liquidez es elevado, ya que la tesorería representa el 81,4% de los pasivos exigibles a corto.

El *cluster* 2 es más numeroso que el 1, ya que en él se incluye el 19,8% de las empresas y el 11,1% del empleo. Aunque el tamaño medio de la empresa es mayor que el del *cluster* 1, la empresa característica de este grupo es de escasa dimensión (12,9 empleados), debido al mayoritario peso de las microempresas. En este grupo se concentra el 6,2% de las grandes empresas y el 11,5% de las medianas (cuadro 8.8). El 23% del empleo de este *cluster* está en las grandes empresas, el 20,3% en las medianas y el resto en las pequeñas y microempresas. El empleo de este *cluster* también se concentra mayoritariamente en las empresas del sector servicios y de la industria (cuadro 8.9), con una estructura relativamente similar a la del total de la muestra, incluso cuando se realiza una clasificación a 28 sectores de actividad.

A diferencia de los dos grupos que se acaban de describir, que se encuentran saneados, la situación de los dos grupos siguientes es más precaria. El grupo que se encuentra en peor situación es el 4, que incluye al 33,9% de las empresas y representa el 39,5% del empleo. Su rentabilidad es baja. La rentabilidad financiera apenas supera el 3%, y la rentabilidad económica es del 2,7%. La baja rentabilidad financiera se debe a que el margen es reducido, ya que los beneficios antes de intereses, atípicos e impuestos representan únicamente el 3,9% de las ventas pero sobre todo a la baja rotación (1,07). Esto quiere decir que es el grupo que más se ha resentido por la caída de la demanda. Además, es el grupo que mayor peso tiene la deuda. La deuda total representa el 72,3% del balance total, más de 15 puntos porcentuales que la media de entidades. La deuda con coste

representa el 53,3% de los activos totales. El coste medio de la deuda en este grupo no es excesivo (3,6%) en comparación con los dos grupos anteriores aunque, debido al gran volumen de deuda, la carga de intereses es muy elevada (1,8% de los activos totales), más del doble que la del segundo *cluster* en el que la carga de la deuda es mayor. Tener que asumir un pago tan elevado por la deuda contraída hace que la diferencia entre la rentabilidad económica y la carga de la deuda (riesgo 2) sea positiva pero muy reducida, de tan solo 0,9 puntos porcentuales. El riesgo 3, en cambio, es negativo (-0,97 puntos porcentuales), indicando que la rentabilidad ordinaria que se obtiene de los activos no es suficiente para cubrir el coste de la financiación. Al problema del excesivo endeudamiento con baja rentabilidad se une que la tesorería disponible únicamente puede hacer frente al 12,5% de los pasivos a corto.

El tamaño medio de la empresa de este grupo es el mayor de todos (27 trabajadores de media por empresa). Además, en él se incluyen el 41% de las grandes empresas de la muestra y el 38% de las medianas, aunque estas dos categorías de tamaño representan únicamente el 7,5% del total de empresas del *cluster*. En términos de empleo, las empresas grandes representan el 53% del total de empleo incluido en este grupo. Por sectores, el peso del empleo es similar a la media en todos ellos, salvo en los servicios, especialmente en actividades inmobiliarias y servicios empresariales, y en la agricultura, donde es superior.

El *cluster* 3 también tiene un perfil de marcada debilidad financiera pero menos acusadas que el 4, y con diferencias. La rentabilidad económica es elevada, casi del 6%, mientras que la rentabilidad económica (3,6%) es la más reducida de los *clusters*, a excepción del 4, y se asienta en un volumen de ventas sobre activo —rotación— relativamente elevada (1,6), que es superada únicamente por el *cluster* 2. Sin embargo, la elevada rotación es compensada por el margen más bajo de todos los grupos (2,8). Esto indica que este grupo está consiguiendo sostener sus niveles de demanda, pero, o bien su producto es tradicional y existe poca capacidad de extraer mayor rentabilidad, o bien la empresa tiene rigideces y ganancias potenciales de eficiencia.

La ratio de endeudamiento es del 52,7%, superior a los dos grupos con mayor solidez financiera pero prácticamente 20 puntos porcentuales inferior a la del *cluster* 4. Una de las características de este grupo es que, pese al relativamente elevado nivel de endeudamiento, la deuda con coste en relación con el activo es del 14,5%, el porcentaje más bajo, prácticamente la mitad que en la media. Esto indica que este grupo tiene dificultades para sostener la rentabilidad, pero está resistiendo la crisis gracias a su bajo endeudamiento con coste. Eso sí, está recurriendo a la financiación sin coste explícito, el crédito a proveedores, posiblemente porque tiene complicado el acceso a la financiación bancaria. Esta hipótesis se deriva de que es el grupo que tiene que soportar, con diferencia, los mayores costes financieros (5,3%) y que la liquidez es baja, tan solo del 17,6%. Como la deuda con coste es reducida, la carga de los intereses también es reducida (0,8%). Gracias a esto, la rentabilidad económica es 2,7 puntos porcentuales superior a la carga de intereses, no estando en situación de riesgo 2. Los altos costes financieros hacen que el riesgo 3 sea negativo, de casi tres puntos. La liquidez es también reducida, tan solo del 17,6%.

Este grupo es el más numeroso de los cuatro, pues incluye el 41,3% de las empresas y el 47,5% de los ocupados. El tamaño medio de la empresa es de 26,6 trabajadores, e incluye al 51,7% de las grandes empresas de la muestra, al 48,6% de las medianas y al 45,6% de las pequeñas. El 47,6% de los ocupados de este grupo trabajan en empresas grandes, aunque estas son únicamente el 1,6% de las que se incluyen en el grupo. En este *cluster* se encuentran también empresas de todos los sectores de actividad, aunque los servicios pesan menos que en la muestra, especialmente el comercio y las actividades inmobiliarias. La industria está ligeramente sobrerrepresentada, especialmente por la industria química y por el material de transporte.

El gráfico 8.14 muestra la evolución en los años 2000-2010 de la rentabilidad, endeudamiento y liquidez de las empresas según al grupo en el que se han clasificado en 2010. Se pretende comprobar si las diferencias que se observa entre grupos son atribuibles a que las empresas que se encuentran en peor situación han sufrido un mayor deterioro en su estado patrimonial

o, en cambio, las diferencias entre los grupos ya se observaban antes de comenzar la crisis. Las diferencias entre las empresas de cada grupo ya se daban a lo largo de los años de expansión. Los niveles de rentabilidad, endeudamiento y liquidez del *cluster* 1 eran más favorables que los del *cluster* 2, y estos mejores, a su vez, que los del grupo 3. Por último, el *cluster* 4 era el que tenía ya antes de la crisis la situación más desfavorable en todos los indicadores. Otro hecho interesante que se observa en el gráfico es que las diferencias entre los grupos en el endeudamiento y en la liquidez se acentúan durante la crisis. Las empresas de los *clusters* 1 y 2 han hecho un esfuerzo desde 2007 para reducir su endeudamiento y aumentar la liquidez. En cambio, los otros dos grupos, especialmente el 4, no han sido capaces de reducir su endeudamiento y han empeorado la liquidez.

8.6. Conclusiones

La crisis está afectando de forma más intensa a la empresa española que a la de otros países europeos. Por un lado, la reducción del número de empresas ha sido superior en España que en el resto de grandes países de nuestro entorno. Al menos, en los primeros años de crisis, la reducción del número de empresas ha sido el efecto conjunto de un aumento de la mortalidad, similar al de otros países europeos, y el mayor descenso en el nacimiento de nuevas empresas. Entre las grandes economías europeas España ha pasado de ser el país en el que más empresas nacían al que menos.

La rentabilidad empresarial española también se ha debilitado de forma mucho más intensa que la europea. En conjunto, el tejido empresarial español se encuentra en una situación delicada por las dificultades de rentabilizar las inversiones realizadas en el pasado debido a la contracción de la economía y la debilidad de la demanda. Los niveles de endeudamiento no son en promedio sustancialmente diferentes a los de otros países, aunque sí su carga que está siendo un lastre para las empresas. La liquidez es otro de los puntos de debilidad de la empresa española, ya que sus niveles son inferiores a los estándares que

marcan las empresas de otros países. Con todo ello, en muchas ocasiones se escucha que la empresa española se encuentra en estos años de crisis estrangulada por la falta de crédito. En términos agregados, los datos mostrados en este capítulo no parecen sostener esta afirmación, aunque es cierto que la liquidez de las empresas españolas es inferior a la del resto de países. Lo que se observa nítidamente es la falta de rentabilidad, lo que no justificaría mayor volumen de crédito ya que este no podría devolverse. Del mismo modo, dadas las dificultades que se está atravesando, las empresas tienen escaso margen de maniobra para impulsar estrategias nuevas.

La dispersión en la rentabilidad, liquidez y solvencia es muy elevada entre empresas, lo que significa que los niveles medios o medianos esconden diferencias notables. Por ejemplo, en términos de rentabilidad financiera, la diferencia entre el 10% de empresas más rentable y el 10% menos rentable es de 45 puntos porcentuales. Del mismo modo, la dispersión en el endeudamiento y la liquidez es todavía superior que la de la rentabilidad.

En la crisis un buen número de empresas están logrando sostener la rentabilidad y obtener buenos resultados. Pero existe un porcentaje amplio de empresas que se encuentran en una situación financiera delicada. En el capítulo se calcula el porcentaje de empresas que se encuentran en tres situaciones de riesgo: que tengan rentabilidad económica negativa, que esta no sea suficiente para hacer frente a la carga financiera o que la rentabilidad económica sea inferior al coste medio de la deuda. El porcentaje de empresas en riesgo es importante, especialmente entre las pequeñas y medianas, pues el tamaño representa una ventaja en este sentido. En 2010 una quinta parte de las empresas españolas tenía rentabilidad económica negativa; para un 25,8% esta era inferior a la carga financiera, y más de la mitad de las empresas no conseguían rentabilidades económicas que superasen el coste del capital.

El análisis conjunto de los tres riesgos (baja rentabilidad, excesivo endeudamiento y escasa liquidez) en 2010 muestra que las empresas españolas pueden clasificarse en cuatro grandes grupos. Dos de ellos, aunque poco numerosos (conjuntamente

representan únicamente el 13% del total de empleo), indican que incluso en la actual coyuntura recesiva es posible mantener una estructura financiera sólida y solvente, sosteniendo la rentabilidad en niveles más que aceptables, con bajo nivel de deuda y elevada liquidez.

Sin embargo, la mayor parte de las empresas españolas están sufriendo severamente los efectos de la crisis, aunque se pueden distinguir dos patrones diferenciados. Uno de los grupos, el más preocupante y el que puede sufrir más la contracción de 2011 y 2012, está caracterizado por un elevado endeudamiento, baja rentabilidad y reducida liquidez. Representa el 39,5% del empleo y es el que tiene más complicada su viabilidad a mayor duración de la crisis. El otro grupo con debilidades financieras tiene una rentabilidad promedio algo superior al anterior, y un peso menor de la deuda con coste. La liquidez es reducida y el crédito comercial elevado, lo que apunta las dificultades para la financiación a corto que están padeciendo.

De esta taxonomía de empresas se pueden obtener dos conclusiones. Por un lado, las restricciones de crédito pueden afectar a empresas saneadas que podrían aprovechar la crisis para afrontar nuevas oportunidades, o a otras empresas que están sufriendo bajas rentabilidades por la caída de la demanda, pero no tienen un endeudamiento excesivo, aunque sí dificultades de liquidez. Pero la evolución temporal indica que las diferencias entre la robustez financiera de los distintos grupos no se deben al efecto coyuntural de la crisis, sino que las características que los definen ya se observaban en la etapa expansiva previa. Por ello, los factores estructurales son los que determinan las diferencias entre empresas.

Apéndice 1. Definición de las ratios utilizadas con BACH

La descomposición de la rentabilidad financiera se realiza utilizando la información de la base de datos BACH elaborada por el comité European Committee of Central Balance-Sheet Data Offices (ECCBSO), creado por los Bancos Centrales u oficinas

estadísticas responsables de la recopilación de las estadísticas de Central de Balances. Esta base de datos contiene la agregación para cada país, sector de actividad y tamaño de la empresa de la información contable armonizada de una muestra representativa de empresas de diversos países europeos. La información disponible hace referencia a los estados contables no consolidados. Las variables utilizadas se definen de la siguiente manera.²²

- *Rentabilidad financiera* (ROE) = resultado ejercicio (21)/fondos propios corregidos (L – L3).
- *Rentabilidad económica* = beneficios antes de intereses e impuestos (X)/activo total corregido (AE – L3).
- *Coste medio de la deuda* = gastos financieros (13)/deuda total corregida (F – F4 + I – I4).
- *Ratio de endeudamiento* = activo total menos fondos propios (AE-L)/activo total (AE).
- *Gastos financieros/valor añadido bruto* (VAB) = gastos financieros (13)/VAB (VADD).
- *Ratio de liquidez* = efectivo y otros activos líquidos equivalentes (D4)/pasivo exigible a corto plazo (F).
- *Deuda total/activo total* = deuda total corregida (F – F4 + I – I4)/activo total corregido (AE – L3).

²² Entre paréntesis se muestran los códigos de cada variable en la base de datos BACH.

Apéndice 2. Distribución de empresas según el tipo de riesgo (1, 2 o 3) por sectores

CUADRO 8.A.1: Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica negativa (riesgo 1), 2000-2010
(porcentaje)

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	13,9	13,8	16,3	16,7	16,3	16,8	15,0	16,4	21,3	20,0	20,5
Pesca	16,8	14,9	21,1	23,7	22,4	24,6	24,4	20,8	28,9	26,7	22,2
Extracción de productos energéticos	9,8	9,0	18,2	11,7	11,5	18,2	17,8	13,5	14,9	25,2	27,5
Extracción de otros minerales	6,4	6,6	7,7	8,5	8,0	8,8	7,5	8,1	19,7	24,3	29,6
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	10,2	10,2	10,4	10,7	10,3	11,9	11,9	10,3	13,5	15,8	15,6
Industria textil y de la confección	6,5	9,3	10,6	11,9	13,1	14,7	12,9	13,2	18,6	20,2	19,3
Industria del cuero y del calzado	5,4	4,8	5,6	6,1	7,4	8,1	8,0	8,4	14,8	12,1	10,0
Industria de la madera y el corcho	5,4	6,6	7,7	7,5	7,4	7,9	7,8	7,6	14,6	21,8	22,0
Industria del papel, edición y artes gráficas	10,1	11,7	11,6	11,0	12,3	13,3	12,7	10,6	16,5	25,6	24,2
Coquerías, refino y combustibles nucleares	7,1	2,9	7,0	10,0	10,9	11,5	9,4	8,2	13,6	8,5	15,9
Industria química	8,8	8,7	9,6	9,9	9,2	11,6	10,5	9,4	15,2	17,0	13,9
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	6,3	8,3	8,5	10,5	11,4	12,4	11,1	10,6	17,8	23,4	19,2
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	5,0	6,5	7,5	8,1	7,9	8,3	7,7	7,9	18,5	28,3	33,5

CUADRO 8.A.1 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica negativa (riesgo 1), 2000-2010
(porcentaje)

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Metalurgia y productos metálicos	5,5	6,4	7,5	8,6	8,4	8,3	7,6	6,8	12,9	24,1	22,3
Maqunaria y equipo mecánico	4,8	6,4	8,5	8,9	9,6	9,1	8,3	7,3	13,5	22,1	19,5
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	8,9	8,6	10,2	10,8	11,8	11,1	10,7	9,6	14,8	22,3	20,6
Fabricación de material de transporte	8,2	10,4	11,2	9,4	9,9	10,9	9,7	9,9	17,4	25,2	20,6
Industrias manufactureras diversas	6,0	8,3	9,4	9,7	9,3	9,7	9,2	9,3	16,7	23,1	23,3
Energía eléctrica, gas y agua	12,7	14,6	13,4	12,3	11,2	13,0	11,4	12,3	13,0	16,0	15,0
Construcción	5,7	6,4	6,7	6,7	7,1	7,0	6,6	6,7	11,9	17,8	21,4
Comercio y reparación	8,5	8,9	9,5	9,2	9,2	9,4	9,1	9,0	13,6	17,5	17,6
Hostelería	10,5	12,3	13,8	15,0	15,6	15,4	15,2	14,8	21,5	26,1	26,9
Transporte y comunicaciones	13,2	11,8	13,0	13,3	14,6	15,3	12,4	12,1	20,5	22,8	22,8
Inmobiliarias y servicios empresariales	11,0	12,0	12,7	12,3	12,6	12,3	11,8	12,7	17,2	21,2	21,3
Administración Pública	27,9	29,9	22,1	17,4	17,4	20,3	16,1	15,7	20,5	22,2	24,1
Educación	14,5	16,9	15,5	14,6	15,5	14,5	12,9	13,4	15,5	18,6	19,0
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	12,3	10,9	11,6	11,5	12,4	12,3	12,6	11,3	12,8	14,5	15,4
Otros servicios y actividades sociales, servicios personales	13,9	15,2	17,2	17,4	16,7	16,6	15,6	15,5	19,5	24,0	23,6
Total	8,7	9,5	10,3	10,4	10,6	10,8	10,2	10,1	15,6	20,2	20,6

CUADRO 8.A.1 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica negativa (riesgo 1), 2000-2010

(porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>b)</i> Porcentaje de empleos sobre el total de empleos											
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	13,2	11,9	20,2	16,6	12,8	17,1	18,1	17,0	18,2	15,4	16,9
Pesca	26,7	14,0	25,0	20,1	22,3	24,7	24,3	23,3	29,7	39,8	17,1
Extracción de productos energéticos	5,4	42,4	8,8	15,1	30,2	39,5	47,9	47,4	34,5	37,9	31,1
Extracción de otros minerales	5,7	5,9	4,7	10,8	10,1	7,1	10,5	6,0	19,8	23,4	25,6
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	10,7	8,6	10,5	11,8	9,5	15,7	14,7	9,4	11,9	12,2	10,5
Industria textil y de la confección	6,7	11,0	11,9	14,3	17,9	20,9	16,1	15,6	25,1	20,4	20,7
Industria del cuero y del calzado	4,1	5,4	5,8	6,0	7,4	8,2	8,2	8,1	13,0	17,7	9,6
Industria de la madera y el corcho	3,0	6,6	5,0	7,9	6,7	7,1	9,5	7,5	23,9	27,2	23,6
Industria del papel, edición y artes gráficas	10,1	10,6	11,9	12,9	13,2	12,0	13,9	11,7	20,1	25,5	21,1
Coquerías, refino y combustibles nucleares	0,3	0,1	0,3	0,4	1,2	4,2	1,2	0,5	1,3	37,4	2,7
Industria química	13,9	13,8	13,3	15,3	9,5	12,5	10,7	11,9	13,9	14,0	10,1
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	9,8	9,3	13,4	20,7	10,7	14,5	12,4	11,3	15,2	22,7	15,8
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	4,6	5,2	9,3	11,0	10,9	8,0	9,0	10,2	20,8	33,1	36,9
Metalurgia y productos metálicos	4,7	6,6	11,6	15,2	8,7	9,4	8,1	6,3	13,8	35,0	26,9

CUADRO 8.A.1 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica negativa (riesgo 1), 2000-2010
(porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maquinaria y equipo mecánico	6,1	7,3	10,0	8,7	10,2	8,4	7,6	5,8	9,1	18,7	14,1
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	6,5	12,0	11,1	13,8	15,0	14,0	11,4	11,1	17,3	26,2	15,5
Fabricación de material de transporte	16,2	33,7	37,3	19,6	13,7	23,7	23,6	14,8	29,7	28,9	24,6
Industrias manufactureras diversas	7,9	10,0	9,0	9,3	13,2	8,6	7,5	9,4	15,0	24,3	21,4
Energía eléctrica, gas y agua	5,6	8,8	13,0	12,1	5,0	5,8	7,1	9,3	6,5	5,7	13,2
Construcción	3,0	3,4	4,5	3,8	3,6	6,3	5,4	4,3	7,9	10,1	13,2
Comercio y reparación	8,9	8,0	8,1	9,1	6,8	8,9	7,7	9,3	11,6	14,9	14,3
Hostelería	10,5	16,8	14,4	14,3	14,2	16,0	15,4	17,9	20,5	28,4	23,0
Transporte y comunicaciones	9,4	15,8	8,9	8,0	9,7	10,1	10,9	11,1	18,5	35,5	21,1
Inmobiliarias y servicios empresariales	9,5	15,0	12,8	15,4	14,8	11,5	11,7	12,0	11,4	14,8	12,8
Administración Pública	34,0	28,7	13,4	17,4	12,6	18,1	22,6	17,5	19,1	15,9	10,8
Educación	15,3	13,4	14,8	15,4	11,5	13,7	10,4	10,3	18,0	10,1	10,5
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	17,3	7,8	8,7	33,2	35,0	31,2	11,0	26,3	28,0	14,8	12,7
Otros servicios y actividades sociales, servicios personales	19,3	16,8	19,3	20,0	15,9	15,6	11,8	11,8	15,5	17,8	19,0
Total	8,7	11,0	11,0	11,9	10,4	11,3	10,2	10,4	14,1	18,7	16,0

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

CUADRO 8.A.2: Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – (costes financieros/activo) negativo (riesgo 2), 2000-2010
(porcentaje)

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	20,0	19,7	21,7	21,2	21,1	21,1	19,7	21,7	27,9	27,1	26,4
Pesca	22,6	21,7	27,2	30,9	29,1	31,1	31,1	27,4	36,2	33,6	29,0
Extracción de productos energéticos	16,4	12,7	21,6	15,3	14,6	20,8	22,9	18,9	24,8	30,6	32,5
Extracción de otros minerales	11,5	10,6	11,1	11,6	10,9	11,8	10,0	12,0	27,5	31,0	36,4
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	15,8	16,4	15,8	15,3	14,7	16,1	16,8	16,0	19,8	21,8	20,8
Industria textil y de la confección	12,5	14,9	16,6	17,9	18,8	20,7	19,0	19,6	27,1	26,5	25,3
Industria del cuero y del calzado	10,3	9,9	10,4	11,7	13,5	14,2	14,5	14,2	23,0	18,8	15,6
Industria de la madera y el corcho	9,6	11,5	12,3	11,4	11,9	11,4	11,4	11,6	20,5	28,5	28,6
Industria del papel, edición y artes gráficas	14,8	17,3	17,0	15,7	16,4	17,6	16,9	15,4	23,1	32,4	29,6
Coquerías, refino y combustibles nucleares	10,7	2,9	11,6	10,0	10,9	14,8	10,9	16,4	22,7	17,0	22,7
Industria química	13,8	13,8	14,2	13,7	12,8	15,9	15,4	14,0	20,4	23,0	18,2
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	11,8	14,5	13,7	15,5	16,3	16,9	16,5	16,8	25,4	30,8	25,8
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	8,8	11,5	11,4	12,3	11,4	12,5	11,4	13,0	27,0	37,3	41,3
Metalurgia y productos metálicos	9,5	10,6	11,7	12,5	12,2	11,8	11,1	10,5	19,3	30,6	28,2

CUADRO 8.A.2 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – (costes financieros/activo) negativo (riesgo 2), 2000-2010
(porcentaje)

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maquinaria y equipo mecánico	7,8	10,2	12,4	12,3	12,9	12,1	11,7	10,7	17,8	27,7	23,9
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	12,3	13,4	14,1	14,5	15,1	14,8	14,1	13,1	18,4	27,4	24,9
Fabricación de material de transporte	12,7	15,0	15,7	13,8	13,6	14,1	12,9	14,0	23,2	31,2	25,8
Industrias manufactureras diversas	10,7	13,7	14,5	14,3	13,4	13,9	13,2	14,5	23,2	29,6	29,4
Energía eléctrica, gas y agua	16,9	19,8	18,8	16,6	16,1	16,1	16,1	16,1	21,0	23,5	22,0
Construcción	8,6	9,2	9,5	9,2	9,5	9,3	9,0	9,8	16,9	23,3	26,6
Comercio y reparación	13,0	13,7	14,0	13,1	12,8	12,9	12,7	13,1	19,1	23,1	22,4
Hostelería	14,7	17,0	18,6	19,7	19,5	19,3	19,6	20,1	28,2	32,8	32,3
Transporte y comunicaciones	19,3	17,6	18,5	17,9	19,2	20,2	16,6	17,1	28,0	29,3	28,3
Inmobiliarias y servicios empresariales	15,0	16,6	16,9	15,8	15,8	15,5	15,6	17,8	24,1	27,9	27,1
Administración Pública	30,9	35,6	24,0	21,5	21,7	23,5	20,1	21,1	26,3	26,9	27,8
Educación	17,6	21,4	18,7	17,6	18,3	17,5	15,5	17,0	19,6	22,2	22,2
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	16,0	14,3	14,9	14,5	14,7	15,0	15,5	14,4	17,0	18,1	18,4
Otros servicios y actividades sociales, servicios personales	17,9	19,9	21,5	21,1	20,0	19,7	18,9	19,2	24,1	28,4	27,5
Total	13,0	14,0	14,6	14,2	14,1	14,2	13,8	14,4	21,6	26,2	25,8

CUADRO 8.A.2 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – (costes financieros/activo) negativo (riesgo 2), 2000-2010
(porcentaje)

b) Porcentaje de empleos sobre el total de empleos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	20,1	17,4	27,7	19,9	16,6	20,8	21,9	21,6	27,1	23,7	22,3
Pesca	33,7	22,8	32,4	33,8	29,5	34,7	35,2	30,5	42,0	45,5	28,8
Extracción de productos energéticos	9,3	43,5	9,1	19,6	31,4	54,6	50,4	47,8	39,6	38,4	37,9
Extracción de otros minerales	12,3	10,6	7,7	14,9	13,1	11,4	14,2	9,7	28,9	30,8	33,1
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	17,0	15,7	18,2	17,8	15,2	21,2	21,3	17,5	19,2	20,9	16,3
Industria textil y de la confección	12,3	18,9	20,8	21,8	25,0	28,3	24,7	24,0	34,3	26,1	27,2
Industria del cuero y del calzado	9,5	10,6	11,6	11,1	13,2	13,7	15,4	15,0	20,3	23,6	13,5
Industria de la madera y el corcho	7,6	13,2	11,2	12,5	12,7	11,3	14,7	12,0	31,7	35,9	32,2
Industria del papel, edición y artes gráficas	14,9	17,2	17,6	18,7	18,4	17,6	21,4	21,3	28,8	35,5	28,8
Coquerías, refino y combustibles nucleares	2,0	0,1	0,5	0,4	1,2	4,6	6,1	3,2	3,7	40,2	4,4
Industria química	20,8	20,8	20,2	20,9	13,8	17,9	17,1	18,2	19,7	19,1	11,8
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	17,2	16,5	20,1	24,6	17,8	19,2	17,5	20,2	21,2	27,8	20,5
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	8,4	10,9	13,3	15,5	14,3	13,3	15,8	17,3	32,1	46,7	47,3

CUADRO 8.A.2 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – (costes financieros/activo) negativo (riesgo 2), 2000-2010
(porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>b)</i> Porcentaje de empleos sobre el total de empleos											
Metalurgia y productos metálicos	8,2	12,8	19,1	20,9	13,6	13,0	12,2	11,4	23,6	41,1	32,0
Maquinaria y equipo mecánico	8,1	10,0	13,3	11,1	13,4	11,0	11,8	11,9	16,5	24,3	20,9
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	8,3	18,6	14,7	17,3	19,8	17,5	14,4	14,2	21,8	29,7	21,4
Fabricación de material de transporte	19,0	37,0	40,0	23,5	27,9	26,8	26,5	27,4	39,8	36,6	27,9
Industrias manufactureras diversas	12,5	16,6	15,1	14,5	16,3	18,2	21,8	25,9	21,9	29,6	26,2
Energía eléctrica, gas y agua	9,3	14,8	17,0	17,8	15,5	11,5	19,7	14,1	17,8	12,6	18,2
Construcción	12,7	11,8	12,0	5,8	5,7	8,8	7,9	7,9	16,4	18,7	20,5
Comercio y reparación	13,7	13,9	13,0	13,0	11,1	12,2	12,5	13,8	18,5	20,4	18,9
Hostelería	15,1	21,5	23,0	22,7	20,7	22,4	23,7	26,4	33,9	37,6	32,8
Transporte y comunicaciones	18,1	23,6	14,4	11,9	15,8	14,0	14,5	15,9	28,3	43,1	31,1
Inmobiliarias y servicios empresariales	14,9	23,9	18,7	21,3	17,6	14,9	17,7	18,7	18,1	20,7	18,1
Administración Pública	36,4	34,2	13,9	19,8	15,1	19,4	25,3	34,2	26,7	18,9	18,0
Educación	18,5	19,4	19,4	18,8	14,6	16,7	14,8	13,9	21,4	14,0	14,0
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	20,8	39,8	12,0	36,2	37,4	37,0	17,3	35,1	38,6	19,8	16,2
Otros servicios y actividades sociales, servicios personales	27,6	22,4	31,8	31,3	22,5	21,2	20,7	23,1	21,4	22,8	23,2
Total	14,4	18,2	17,1	16,6	14,9	15,3	15,5	16,6	22,1	25,4	21,9

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

CUADRO 8.A.3: Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – coste medio de la deuda negativo (riesgo 3), 2000-2010
(porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>a)</i> Porcentaje de empresas sobre el total de empresas											
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	57,4	57,9	55,8
Pesca	-	-	-	-	-	-	-	-	56,8	54,6	45,6
Extracción de productos energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	59,6	60,5	62,5
Extracción de otros minerales	-	-	-	-	-	-	-	-	63,8	66,9	70,5
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	-	-	-	-	60,7	60,5	56,9
Industria textil y de la confección	-	-	-	-	-	-	-	-	67,6	67,0	62,8
Industria del cuero y del calzado	-	-	-	-	-	-	-	-	71,9	71,0	66,3
Industria de la madera y el corcho	-	-	-	-	-	-	-	-	66,7	67,4	65,9
Industria del papel, edición y artes gráficas	-	-	-	-	-	-	-	-	59,8	64,5	61,3
Coqueñas, refinó y combustibles nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	65,9	57,4	50,0
Industria química	-	-	-	-	-	-	-	-	58,0	58,6	53,9
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	-	-	-	-	-	-	-	-	69,7	69,7	65,7
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	-	-	-	-	-	-	-	-	68,4	73,1	73,0
Metalurgia y productos metálicos	-	-	-	-	-	-	-	-	61,0	67,3	64,3

CUADRO 8.A.3 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – coste medio de la deuda negativo (riesgo 3), 2000-2010
(porcentaje)

a) Porcentaje de empresas sobre el total de empresas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maquinaría y equipo mecánico	-	-	-	-	-	-	-	-	56,9	63,0	59,9
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	-	-	-	-	-	-	-	-	52,9	59,7	56,9
Fabricación de material de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	59,1	63,0	58,4
Industrias manufactureras diversas	-	-	-	-	-	-	-	-	63,4	67,2	63,7
Energía eléctrica, gas y agua	-	-	-	-	-	-	-	-	44,8	47,5	42,7
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	53,9	57,8	58,9
Comercio y reparación	-	-	-	-	-	-	-	-	57,3	58,8	56,8
Hostelería	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	52,3	50,9
Transporte y comunicaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	56,6	56,4	54,8
Inmobiliarias y servicios empresariales	-	-	-	-	-	-	-	-	45,7	48,7	47,3
Administración Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	43,9	39,2	40,5
Educación	-	-	-	-	-	-	-	-	37,1	40,2	39,6
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	-	-	-	-	-	-	-	-	34,8	34,8	34,9
Otros servicios y actividades sociales, servicios personales	-	-	-	-	-	-	-	-	43,5	47,3	45,5
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	53,4	55,8	54,4

CUADRO 8.A.3 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – coste medio de la deuda negativo (riesgo 3), 2000-2010
(porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>b)</i> Porcentaje de empleos sobre el total de empleos											
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-	-	61,0	55,3	50,8
Pesca	-	-	-	-	-	-	-	-	62,0	63,3	43,4
Extracción de productos energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	63,1	62,2	58,9
Extracción de otros minerales	-	-	-	-	-	-	-	-	61,1	64,8	66,7
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	-	-	-	-	63,6	54,2	47,1
Industria textil y de la confección	-	-	-	-	-	-	-	-	66,8	63,3	52,3
Industria del cuero y del calzado	-	-	-	-	-	-	-	-	68,1	72,6	56,3
Industria de la madera y el corcho	-	-	-	-	-	-	-	-	77,9	74,3	74,9
Industria del papel, edición y artes gráficas	-	-	-	-	-	-	-	-	68,2	64,0	59,9
Coquerías, refino y combustibles nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	41,3	46,9	20,2
Industria química	-	-	-	-	-	-	-	-	46,8	41,0	36,0
Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	-	-	-	-	-	-	-	-	63,8	65,3	50,4
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	-	-	-	-	-	-	-	-	69,5	73,9	70,5
Metalurgia y productos metálicos	-	-	-	-	-	-	-	-	64,1	72,3	64,1

CUADRO 8.A.3 (cont.): Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – coste medio de la deuda negativo (riesgo 3), 2000-2010
(porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Maquinaria y equipo mecánico	-	-	-	-	-	-	-	-	47,4	52,5	46,3
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	-	-	-	-	-	-	-	-	50,1	58,5	45,8
Fabricación de material de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	75,5	75,6	61,1
Industrias manufactureras diversas	-	-	-	-	-	-	-	-	75,6	76,9	70,3
Energía eléctrica, gas y agua	-	-	-	-	-	-	-	-	47,6	38,9	43,3
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	61,1	59,1	63,2
Comercio y reparación	-	-	-	-	-	-	-	-	60,9	62,2	55,5
Hostelería	-	-	-	-	-	-	-	-	61,4	55,6	48,3
Transporte y comunicaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	63,0	61,3	52,6
Inmobiliarias y servicios empresariales	-	-	-	-	-	-	-	-	46,8	43,5	42,8
Administración Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	38,9	37,5	41,5
Educación	-	-	-	-	-	-	-	-	34,9	38,4	32,8
Actividades sanitarias y veterinarias, servicios sociales	-	-	-	-	-	-	-	-	54,6	49,3	46,2
Otros servicios y actividades sociales, servicios personales	-	-	-	-	-	-	-	-	57,7	58,0	56,4
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	58,1	56,6	52,1

Fuente: Informa D&B y Bureau van Dijk (2012) y elaboración propia.

Bibliografía

- AGHION, Philippe, y Peter HOWITT. «A model of growth through creative destruction». *Econometrica* 60, n.º 2 (1992): 323-351.
- ALTMAN, Edward I. «Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of company failure». *The Journal of Finance* 23, n.º 4 (1968): 589-609.
- ALTMAN, Edward I., Robert G. HALDEMAN, y P. NARAYANAN. «ZETATM analysis: a new model to identify bankruptcy risk of corporations». *Journal of Banking and Finance* 1, n.º 1 (1977): 29-54.
- BANCO DE ESPAÑA. *Central de Balances. Resultados anuales de las empresas no financieras 2011*. Madrid, 2012.
- BARTELSMAN, Eric J., John C. HALTIWANGER, y Stefano SCARPETTA. «Cross-Country Differences in Productivity: The Role of Allocation and Selection». Documento de Trabajo n.º 15490, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2009.
- BENITO, Andrew. «La situación financiera de las empresas españolas: regularidades empíricas a partir de datos microeconómicos para el período 1985-2001». *Boletín Económico*, Banco de España (noviembre de 2002): 55-60.
- BENITO, Andrew, y Gertjan VLIEGHE. «Stylised facts on UK corporate financial health: Evidence from micro-data». *Financial Stability Review*, Banco de Inglaterra (junio de 2000): 83-93.
- CABALLERO, Ricardo J., y Mohamad L. HAMMOUR. «The cleansing effect of creative destruction». *American Economic Review* 84, n.º 5 (1994): 1350-1368.
- . «On the timing and efficiency of creative destruction». *Quarterly Journal of Economics* 111 (1996): 805-852.
- COMISIÓN EUROPEA. Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas, publicada en el *Diario Oficial L 124* el 20 de mayo de 2003.
- DWYER, Douglas W. «Technology shocks, creative destruction, and non-convergence in productivity levels». *Review of Economic and Dynamics* 1, n.º 2 (1998): 430-473.
- ECCBSO (European Committee of Central Balance-Sheet Data Offices). Bank for Accounts of Companies Harmonized —BACH—. Base de datos distribuida por ECCBSO, 2012.
- EUROSTAT. Business demography. Estadística disponible en internet: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european_business/special_sbs_topics/business_demography [consulta: 15 de octubre de 2012].
- FERNÁNDEZ DE GUEVARA, Juan. *La productividad sectorial en España: una perspectiva micro*. Bilbao: Fundación BBVA, 2011.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). Directorio Central de Empresas 34DIRCE34. Madrid, 2012.
- INFORMA D&B y BUREAU VAN DIJK. Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI). Base de datos distribuida por Informa D&B y Bureau van Dijk (publicación electrónica). Disponible en DVD-ROM, 2012.
- JÓDAR ROSELL, Sandra, e Inmaculada MARTÍNEZ CARRASCAL. «El sobreendeudamiento de las empresas españolas: ¿problema común o de unas pocas?». Documento de Trabajo n.º 03/12, Barcelona: La Caixa, 2012.

- LÓPEZ GARCÍA, Paloma, y Sergio PUENTE. «Business demography in Spain: determinants of firm survival». Documento de Trabajo n.º 0608, Madrid: Banco de España, 2006.
- LÓPEZ GARCÍA, Paloma, Sergio PUENTE, y Ángel Luis GÓMEZ JIMÉNEZ. «Firm productivity dynamics in Spain». Documento de Trabajo n.º 0739, Madrid: Banco de España, 2007.
- MENÉNDEZ, Álvaro, y Maristela MULINO. «Resultados de las empresas no financieras en 2011 y hasta el tercer trimestre de 2012». *Boletín Económico*, Banco de España (noviembre de 2012): 19-35.
- ROSEMBOURG, Charles. *Cluster Analysis for Researchers*. Belmont, CA: Lifetime Learning Publications, 1984.
- RUANO, Sonia, y Vicente SALAS. «Indicadores de riesgo a partir de los resultados contables de las empresas». *Estabilidad Financiera* 7, Banco de España (2004): 159-183.
- SCHARY, Martha. «The probability of exit». *The RAND Journal of Economics* 22, n.º 3 (1991): 339-353.

Índice de cuadros

CUADRO 1:	Distribución del gasto en innovación empresarial según el tipo	35
CUADRO 1.1:	Tipología de las decisiones de adquisición de <i>inputs</i> intermedios de las empresas de acuerdo con los criterios de localización y propiedad	63
CUADRO 1.2:	Clasificación de las empresas manufactureras españolas según su estrategia de abastecimientos de <i>inputs</i>	69
CUADRO 1.3:	Características de las empresas según su estrategia de abastecimiento de <i>inputs</i> intermedios	81
CUADRO 1.4:	Efectos del <i>outsourcing</i> local/ <i>offshoring</i>	89
CUADRO 2.1:	Sectores incluidos en la muestra	104
CUADRO 2.2:	Indicadores de impacto de la regulación de las actividades de servicios. Industria manufacturera	108
CUADRO 2.3:	Indicadores de impacto de la regulación de las actividades de servicios. Servicios y construcción	109
CUADRO 2.4:	Crecimiento de la producción y de la PTF. Industria manufacturera	115
CUADRO 2.5:	Crecimiento de la producción y de la PTF. Servicios y construcción	116
CUADRO 2.6:	Transiciones entre quintiles de la distribución de PTF. Industria manufacturera	117
CUADRO 2.7:	Transiciones entre quintiles de la distribución de PTF. Servicios y construcción	118
CUADRO 2.8:	Determinantes de la productividad total de los factores	121
CUADRO 3.1:	Calidad en la dirección y tamaño	150
CUADRO 3.2:	Calidad en la dirección y propiedad	151
CUADRO 3.3:	Calidad en la dirección y tipo de multinacional	152
CUADRO 3.4:	Calidad en la dirección y propiedad familiar	153
CUADRO 3.5:	Calidad en la dirección y gestión familiar	153
CUADRO 3.6:	Orientación estratégica y calidad en la dirección	154

CUADRO 3.7:	Evolución de <i>tiempo improductivo</i>	156
CUADRO 3.8:	Evolución de <i>cumplimiento de plazos de entrega</i>	157
CUADRO 3.9:	Evolución de <i>tiempo entre la recepción de materiales y la entrega al cliente</i>	157
CUADRO 3.10:	Evolución de <i>devoluciones</i>	158
CUADRO 3.11:	Evolución de <i>productos terminados defectuosos</i>	158
CUADRO 3.12:	Evolución de <i>desechos (defectuosos en fábrica)</i>	159
CUADRO 4.1:	Porcentaje de empresas que realizan actividades de innovación	182
CUADRO 4.2:	Coefficientes de correlación entre las variables de presión competitiva	182
CUADRO 4.3:	Estadísticos descriptivos de las empresas por tipo de innovación. Media/mediana. Desviación estándar	183
CUADRO 4.4:	Margen del precio coste y variables de presión competitiva ..	187
CUADRO 4.5:	Modelo <i>probit</i> multivariante (mod. referencia)	193
CUADRO 4.6:	Modelo <i>probit</i> multivariante: empresas eficientes <i>vs.</i> no eficientes	198
CUADRO 5.1:	Número de empresas innovadoras, total y por tamaño	232
CUADRO 5.2:	Estrategias de innovación de las empresas innovadoras	232
CUADRO 5.3:	Diferencias entre las empresas innovadoras y las no innovadoras	234
CUADRO 5.4:	Estimaciones de la función de producción	235
CUADRO 5.5:	Impacto de las estrategias innovadoras sobre la productividad	237
CUADRO 5.6:	Comparación del diferencial en la PTF entre diferentes estrategias innovadoras	239
CUADRO 6.1:	Impacto de los incentivos fiscales sobre la inversión privada en I+D	267
CUADRO 7.1:	Cobertura de la CBBE. Porcentaje respecto a los agregados del sector no financiero de la Contabilidad Nacional, 2008	289
CUADRO 7.2:	Estadísticos básicos de la muestra CBBE	290
CUADRO 7.3:	Porcentaje de empresas que afirman estar restringidas en su acceso a financiación externa. Muestra fusionada: 2004-2009	295
CUADRO 7.4:	La ciclicidad del I+D. Resultados agregados	299
CUADRO 7.5:	Otras definiciones de la variable dependiente	303

CUADRO 7.6:	Resultados por sectores con diferente contenido tecnológico	305
CUADRO 7.7:	El comportamiento cíclico del gasto en formación dentro de la empresa	308
CUADRO 7.8:	El comportamiento cíclico de la inversión en otros intangibles	310
CUADRO 8.1:	Número de empresas según el estrato de asalariados	321
CUADRO 8.2:	Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por países. Economía de mercado, 2000-2010 ...	324
CUADRO 8.3:	Número de observaciones disponibles en SABI y muestra utilizada, 2000-2010	343
CUADRO 8.4:	Número de empresas en la muestra y distribución porcentual de empresas y empleo por sectores y tamaños, 2000-2010	344
CUADRO 8.5:	Porcentaje de empresas y empleo en valores críticos de rentabilidad según el sector, 2000-2010	353
CUADRO 8.6:	Porcentaje de empresas y empleo en valores críticos de rentabilidad según el tamaño de la empresa, 2000-2010	356
CUADRO 8.7:	Clasificación de las empresas españolas en función de los estadísticos descriptivos de los <i>clusters</i> , 2010	366
CUADRO 8.8:	Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por <i>cluster</i> y tamaño de la empresa	369
CUADRO 8.9:	Distribución porcentual del número de empresas y el empleo por <i>cluster</i> y sector de actividad	370
CUADRO 8.A.1:	Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica negativa (riesgo 1), 2000-2010	381
CUADRO 8.A.2:	Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – (costes financieros/activo) negativo (riesgo 2), 2000-2010	385
CUADRO 8.A.3:	Distribución de empresas y empleo con rentabilidad económica – coste medio de la deuda negativo (riesgo 3), 2000-2010	389

Índice de gráficos

GRÁFICO 1:	Proporción de empresas manufactureras con participación en el capital social de otras empresas localizadas en el extranjero	21
GRÁFICO 2:	Proporción de empresas manufactureras según características de la principal empresa participada ..	22
GRÁFICO 3:	Evolución del gasto en I+D. Comparación internacional ...	31
GRÁFICO 4:	Rentabilidad y coste medio de la financiación en las empresas españolas	44
GRÁFICO 1.1:	Estrategias de abastecimiento de las empresas: margen extensivo	70
GRÁFICO 1.2:	Estrategias de abastecimiento de las empresas: margen intensivo	71
GRÁFICO 1.3:	Margen extensivo (porcentaje de empresas que hacen la actividad) y margen intensivo (porcentaje que representa sobre el consumo intermedio en las empresas que hacen la actividad) del <i>offshoring</i>	72
GRÁFICO 1.4:	<i>Offshoring</i> : márgenes intensivo y extensivo por sectores de actividad	73
GRÁFICO 1.5:	Umbral de productividad que determinan la decisión de las empresas de hacer <i>outsourcing</i> en el mercado local o en el exterior según el modelo de Antràs y Helpman	78
GRÁFICO 1.6:	Distribución de la productividad de las empresas y ordenación de las mismas según el modelo de Antràs y Helpman	79
GRÁFICO 3.1:	Histograma de establecimientos en función del número de prácticas de gestión avanzadas utilizadas	149
GRÁFICO 6.1:	Apoyo directo e indirecto para la financiación de la I+D empresarial, 2008	252
GRÁFICO 6.2:	Acceso a subvenciones o fondos para financiar la I+D interna .	253
GRÁFICO 6.3:	Financiación de la I+D interna con subvenciones o fondos	254

GRÁFICO 6.4:	Generosidad de los sistemas de incentivos fiscales a la I+D en la OCDE	256
GRÁFICO 7.1:	Gasto en I+D de las empresas y del total de la economía española	278
GRÁFICO 7.2:	Evolución de las ventas, gasto en I+D y empleo para las empresas en sectores clasificados según su intensidad tecnológica: 2008-2009 vs. 2009-2010 ...	280
GRÁFICO 7.3:	Presupuesto público para la financiación de la I+D+i. Política de gasto 46	282
GRÁFICO 7.A.1:	Evolución agregada de la variable dependiente <i>I+D/inversión total</i> , 1990-2010	313
GRÁFICO 8.1:	Evolución del número de empresas. Economía de mercado. Comparación internacional, 2004-2009	322
GRÁFICO 8.2:	Tasa de nacimiento y mortalidad de empresas. Economía de mercado, 2007-2009	326
GRÁFICO 8.3:	Rentabilidad financiera (ROE), 2000-2010	329
GRÁFICO 8.4:	Rentabilidad económica, 2000-2010	331
GRÁFICO 8.5:	Coste medio de la deuda, 2000-2010	333
GRÁFICO 8.6:	Diferencia entre la rentabilidad económica y el coste medio de la deuda, 2000-2010	334
GRÁFICO 8.7:	Ratio de endeudamiento, 2000-2010	336
GRÁFICO 8.8:	Gastos financieros/valor añadido bruto (VAB), 2000-2010 ..	337
GRÁFICO 8.9:	Ratio de liquidez, 2000-2010	339
GRÁFICO 8.10:	Evolución de la distribución de la rentabilidad financiera (ROE), 2000-2010	347
GRÁFICO 8.11:	Evolución de la distribución de la rentabilidad económica, 2000-2010	350
GRÁFICO 8.12:	Evolución de la distribución de la deuda total/activo total, 2000-2010	359
GRÁFICO 8.13:	Ratio de liquidez, 2000-2010	361
GRÁFICO 8.14:	Evolución de la rentabilidad, endeudamiento y liquidez de los cuatro <i>clusters</i>	367

Índice alfabético

- ABRAHAM, K., 103
Acciona, 131
ACEMOGLU, D., 129
ACKERBERG, D., 110, 112, 224, 228
ACOSTA, J., 264
activos, 30, 43-44, 44g, 327-328, 331, 332n, 335, 341n-342n, 346, 348, 351-352, 353c-354c, 356c-358n, 365, 366c, 367g, 374-376, 380, 385c-388c
 intangibles, 40, 249, 283, 306, 309, 311
 totales, 330, 331g, 335n, 336g, 343, 349, 350g, 358n, 359g, 362, 366n, 375, 380
adicionalidad, 259, 269
Administraciones locales, 253, 253g-254g
Administraciones Públicas, 38-40, 50, 250, 253-254
AERTS, K., 257n-258n
AGE (Administración General del Estado), 253g, 254, 254g
AGHION, P., 41, 166-167, 170, 204, 280, 282, 285n, 286, 286n, 296, 298, 300, 307, 323n
AGUIAR, L., 264
AGUIRREGABIRIA, V., 106, 110, 123
Alemania, 30, 31g, 45, 57, 136-137, 152, 222, 252g, 256g, 319, 321-322, 322g, 323, 324c, 326g, 328, 329g, 330, 331g, 333g-334g, 336g-337g, 338, 339g
ALONSO BORREGO, C., 17n, 25, 99, 106, 113, 123
ALTMAN, E. I., 327
Amadeus. V Informa D&B
AMITI, M., 84
ANTRÀS, P., 23, 57-59, 63, 63c, 75-76, 78, 78g-79g, 80, 82-83, 93-94
AOKI, M., 139
Apple, 57
apropiabilidad, 38, 248-249
ARELLANO, M., 88, 112, 298
ARORA, A., 219n
ARQUÉ, P., 264
ARROW, K. J., 166, 247, 248n, 285n
ARTÉS, J., 170n
ARTOLA, C., 292
ARVANITIS, S., 176
ATANASOVA, C. V., 294
Australia, 252g, 256g
Austria, 252g, 256g
AUTOR, D. H., 96
BACH (*Bank for Accounts of Companies Harmonized*), 328, 332, 332n, 346, 355, 360, 379, 380n
BAILY, M. N., 103
Banco de España, 288, 317, 332n
Banco Mundial, 292
BARAJAS, A., 264
BARLEVY, G., 287n
BARTELSMAN, E. J., 14n, 17, 99, 323
BAYO, A., 145, 222, 264
BAYONA, C., 222, 264
BEAN, C., 285n, 288, 306
BECKER, B. E., 142
BELDERBOS, R., 219, 221
Bélgica, 221, 252g, 256g
BENEITO, P., 32, 165, 222
BENITO, A., 318, 327, 346
BERD (*Business Enterprise Research and Development*), 39, 252-253
BERNANKE, B., 294
BERNARD, A., 14n
BFTB (*bang for the buck*), 259
BLAIR, M. M., 142
BLANCHARD, O. J., 286n
BLANES, J. V., 263
BLINDER, A. S., 95
BLOOM, N., 14n, 133, 137, 143
BLUNDELL, R., 90, 112, 166-67, 177, 197
BOND, S. R., 88, 90, 112, 298
BÖNTE, W., 220

- BOONE, J., 167-168, 170-171, 174, 177, 190, 192, 202-205
- BOVER, O., 112
- BOVHA PADILLA, S. 286n
- BRESNAHAN, T. F., 103
- BRYNJOLFSSON, E., 99
- BUESA, M., 267c, 268
- BUREAU VAN DIJK, 340, 360
- BUSOM, I., 263-264, 266
- CABALLERO, R. J., 285n, 323n
- cadena de valor, 47, 57, 64
- calidad de la gestión directiva, 15, 28-29, 131, 133, 141, 145, 148-151, 151c-154c, 156c-157c, 158, 158c-159c, 160. *V. t.* TQM
- CALLEJÓN, M., 17
- Camboya, 57
- CAMPA, J. M., 62
- Canadá, 252, 252g, 256g
- CANALS, C., 65
- capacidad de dirección, 14, 27, 30, 129, 132-133, 135-136, 139-141, 143, 149, 152, 154, 156-157, 159-160
- capital humano, 17, 42, 82, 111, 126, 136, 284, 288, 306-307, 311, 319
- CARREE, M., 219, 221
- CASSIMAN, B., 218-219, 221
- CAVES, D. W., 210
- CAVES, K., 228
- CBBE (Central de Balances del Banco de España), 10, 103 281, 288, 289c, 290, 290c, 291-292, 294, 297, 313c, 332n
- CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial), 254-255, 260, 260n, 264
- CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica), programa, 255, 260
- CERULLI, G., 257n-258n
- CHANDLER, A. D., 139
- CHESBROUGH, H., 220
- China, 57-58, 96, 281
- CHRISTENSEN, L. R., 210
- ciclo económico, 40, 42, 66, 278, 282-285, 287-288, 296, 298n, 300-301, 306
- CIF (código de identificación fiscal), 291, 342, 343c
- CIS (*Community Innovation Survey*), 286n
- cluster, 46, 186n, 363-364, 364n, 365, 366c, 367g, 368, 369c, 370c-373c, 374-377
- CNAE-93 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas), 104c, 189, 211, 230, 341
- COASE, R., 139
- Cobb-Douglas. *V.* función de producción
- COHEN, W. M., 167n, 196-197, 221
- COLUZZI, C., 292-293
- comercio, 18, 48, 55-56, 60-63, 63c, 64-66, 73g, 74, 95, 104c, 109c, 116c, 172, 289, 289c, 312c, 371c, 373c, 376, 382c, 384c, 386c, 388c, 390c, 392c
- Comisión Europea, 250n, 279, 283, 302, 306, 342n
- competencia, 14-15, 17-19, 24-25, 27, 32-34, 48, 77, 99-103, 106-108, 124-126, 129, 139, 154-155, 165-166, 166n, 167-170, 170n, 171, 171n, 172-178, 183, 186, 189, 190-192, 195, 197, 203, 205-207, 209, 209c, 247
- competitividad, 16, 19, 25, 33, 50, 56, 64-65, 159, 190-191, 217, 249, 251, 288
- complementariedad, 37, 219-221, 221n, 222-223, 241-242, 262
- concentración de mercado, 167, 167n, 168, 171n, 205
- conocimiento, 18, 28, 35c-36c, 38, 48, 139, 144, 154, 218-221, 221n, 242, 247-248, 248n, 249-250, 255, 265, 268, 284, 291, 306, 309
- Consejo de la Unión Europea, 250, 268
- consumos intermedios, 20, 25, 48, 59, 61, 65-66, 70, 72g, 73g, 84-88, 92, 99, 102, 105, 108, 111, 213, 223-224, 243
- contratos, 79, 105-106, 126, 139, 155, 174, 317
- completos, 23, 75, 93
- incompletos, 23, 59, 75, 93
- indefinidos, 105, 317
- temporales, 88, 105-106
- control, 18-19, 23, 28-29, 57-58, 75, 82-83, 93-94, 107, 111, 113, 137-138, 140-141, 144, 146, 169, 184c, 186, 188c, 189n, 192, 194c, 196-197, 200c-201c, 202, 209c-210c, 224-225
- grupo de, 257-261
- CONWAY, P., 26, 102, 107, 120
- CORCHUELO, B., 255, 266, 267c, 268
- Corea del Sur, 57, 252g, 256g
- Costa Rica, 57
- coste
- de la deuda, 335, 366c

- de oportunidad, 41-42, 265, 283, 285, 285n, 286-288, 297, 300, 304, 307, 311
- costes, 16, 19, 23-24, 32-33, 41, 44, 44g, 45g, 46-48, 55-56, 64-65, 75, 77-78, 78g, 79-80, 81c, 82, 84, 93, 103, 166, 168, 173-176, 178, 187c, 188c, 190, 192, 195, 197, 205-206, 208, 209c, 211-213, 220, 230, 243, 248, 248n, 249, 251, 255, 258-259, 261, 264-265, 268, 282-283, 285, 327, 330, 332, 332n, 338, 341n, 342n, 343, 352, 353c-357c, 364-365, 366c, 374-376, 385c-388c
- de entrada, 32-34, 102, 169, 170-171, 175-176, 181, 184c, 187c, 191, 193c, 196-197, 199c, 204-206, 208c,
- de establecimiento, 33, 176, 182c, 184c, 187c, 191, 193c, 196, 199c, 204, 208c
- de transacción, 75
- crecimiento, 13, 16, 24-27, 30, 38, 43, 47, 49, 66, 75, 99, 115c-116c, 130, 134-135, 137, 143, 150-151, 247, 249, 268, 270, 277-278, 283-285, 311, 313, 352
- endógeno, 284
- potencial, 311
- crédito, 15-16, 39, 41, 43, 47, 250-252, 262, 264, 269, 313, 317n, 341, 362, 376, 378-379
- acceso al, 292-294, 300-302, 309
- restricciones de, 16, 40, 49, 293, 293n, 294, 297, 299c, 301, 303c, 305c, 308c, 309, 310c, 312, 313c, 379
- CRINÒ, R., 96
- crisis, 13, 15-16, 40, 43-44, 46-49, 249-250, 268, 277, 279-281, 306, 311, 317-323, 327-328, 330, 335, 338, 342, 346, 348-349, 355, 358, 360, 362-363, 365, 376-379
- CRUZ, C., 222
- CUADRADO ROURA, J. R., 16
- CUADRADO SALINAS, P., 105
- CZARNITZKI, D., 257n-258n
- DAMIJAN, J. P., 286n
- DASGUPTA, P., 167
- datos de panel, 219, 230
- DE LOECKER, J., 225
- DELGADO, M. A., 17, 210n
- derechos de propiedad, 23, 32, 38, 59, 75, 93, 166, 251
- desregulación, 102, 125, 172
- destrucción creativa, 130, 285n, 323
- deuda, 46-47, 140, 213, 249, 317, 317n, 327, 332, 335, 343, 346, 351, 351n, 352, 359g, 362-365, 366c, 367g, 374-380
- DIEWERT, E., 210
- diferenciación de producto, 165n, 195
- Dinamarca, 252g, 256g
- DIRCE (Directorio Central de Empresas), 320
- DISNEY, R., 124
- DIXIT, A., 165n
- DOLADO, J. J., 123
- DOMS, M. E., 14n, 17, 99
- DORASZELSKI, U., 218, 225, 236
- DORN, D., 96
- DUNNING, J., 75
- DWYER, D. W., 323
- Dynapack International, 57
- EBE (excedente bruto de explotación), 301, 303c, 312
- ECCBSO (European Committee of Central Balance-Sheet Data Offices) 328, 379
- efectividad, 37, 256, 259, 260, 265
- efectos fijos, 83, 111-112, 122c, 224, 235, 235c, 297-298, 299c, 303c, 304, 305c, 308c, 310c
- eficiencia, 27, 29, 34, 37, 48, 85, 100, 102-103, 111, 124-125, 130, 132, 143-144, 155-156, 158, 170-172, 177-178, 186, 187c-188c, 189-192, 198c-201c, 202-207, 223, 248, 285, 327, 375
- EFQM (European Foundation for Quality Management), 147-148
- empleo, 16, 46-47, 67, 81c, 82, 88, 95-96, 99, 105, 123, 126, 129, 140, 210c, 259, 262, 269, 277, 279, 280g, 289c, 301, 307n, 312c, 319, 320, 322, 324c-325c, 340, 342-343, 344c-345c, 352, 353c-354c, 355, 356c-357c, 368, 369c-373c, 374-375, 379, 381c-392c
- empresa, 13-17, 17n, 18-21, 21g, 22g, 23-30, 32-34, 35c-36c, 37-44, 44g, 45g, 46-50, 56-63, 63c, 64-69, 69c, 70, 70g, 71, 71g, 72, 72g-73g, 74-78, 78g, 79, 79g, 80, 81c, 82-83, 83n, 84-88, 89c, 90-96, 99-103, 105-107, 110-114, 116n, 118c-119c, 120, 121c, 123-126, 129-160, 165-166, 166n, 167, 167n, 168-179, 179n, 180, 180c, 181, 182c, 183, 183c-184c, 185-186, 186n, 187c-188c, 189-192, 193c-

194c, 195-197, 198c-201c, 202-207, 207c-209c, 210-211, 211n, 212-213, 217-221, 221n, 222-225, 225n, 226-230, 230n, 231-234, 234n, 235c, 236-237, 237c, 238, 239c, 240, 240c, 241-243, 248-249, 251, 253, 253g, 253n, 254, 254g, 255, 256g, 257-267, 267c, 269-270, 277, 277n, 278, 278g, 279-280, 280g, 281-289, 289c, 290, 290c, 291, 291n, 292-293, 293n, 294, 294n, 295c, 296-298, 298n, 299c, 300, 302, 302n, 303c, 304, 305c, 306-307, 307n, 308, 308c, 309, 310c, 311-312, 312c, 313c, 317-321, 321c, 322, 322g, 323, 324c, 325c, 326g, 327-328, 330, 332, 332n, 335, 338, 340-341, 341n, 342, 342n, 343, 343c, 344c, 345c, 346, 348-349, 351-352, 352n, 354c, 355, 356c, 357c, 358, 360, 362-364, 364n, 366, 366c, 368, 369c-373c, 374-380, 381c-392c
pymes, 35c, 49-50, 251, 254, 254g, 255, 256g, 267, 267c

Encuesta de Innovación Tecnológica, 34

endeudamiento, 15-16, 43, 46-47, 49, 296, 317-320, 327-328, 335, 338, 340, 343, 355, 358, 360, 362-363, 365, 367g, 375-379
ratio de, 292, 294, 295c, 336g, 363-364, 376, 380

endogeneidad, 111-112, 224, 292, 298

equipos de trabajo, 142, 146-148

ESCRIBANO, Á., 17, 17n

ESEE (Encuesta sobre Estrategias Empresariales), 59, 63-67, 88, 92, 169, 170n, 178-179, 189, 210, 218, 225, 230-231, 242, 267

esfuerzo, 17, 28, 39, 48, 131, 133, 139, 144, 175-176, 178, 217, 230, 263, 264, 267c, 269, 377

Eslovaquia, 252g

España, 15-16, 20, 24, 30-31, 39-40, 43-45, 47, 55, 58-59, 64-66, 68, 91, 99, 101-102, 105, 107, 115-116, 118-119, 130, 134, 136-137, 191, 250, 252g, 255, 256g, 261-263, 266, 269, 277, 281, 288-290, 297, 308, 313, 317-318, 320-322, 322g, 323, 324c, 326, 326g, 327-329, 329g, 330-333, 333g, 334-336, 336g, 337-339, 339g, 377

especialización, 27, 61, 103, 124-125

Estados Unidos, 57, 95, 96, 116n, 152, 252, 252g, 256g, 266, 287

estimación econométrica, 260-261

estrategia, 14-15, 19-20, 23-24, 27, 34, 37, 50, 56-57, 62, 67-69, 69c, 70g-71g, 74-76, 79-80, 81c, 83, 87, 92-94, 131, 133, 140-141, 143, 148, 150, 172, 195, 197, 217-224, 229-230, 230n, 231-233, 236-238, 238n, 248, 250n, 319, 378
competitiva, 132
de innovación, 218-220, 221, 221n, 222, 229, 231, 232c, 233, 236, 237c, 238, 239c, 240, 240c, 242

estructura, 13, 15, 24, 28, 34, 46, 48, 56, 74, 92, 105, 107, 139, 141-142, 144-145, 147, 219-220, 320, 342, 365, 374, 379
de mercado, 17, 32, 107, 165, 172-173, 177, 192
organizativa, 18, 102-103, 106, 120, 144-145
productiva, 26, 99, 317

Eurostat, 31g, 280g, 321, 322g, 325c, 326g

evaluación, 37, 39, 141-142, 148, 250-251, 256, 259-260, 268-269

evidencia empírica, 96, 132, 136, 166, 169, 173, 219-222, 250, 258n, 262-263, 268-269, 283, 285, 296, 307

exportaciones, 47, 62, 106, 126, 184c, 187c, 190, 193c, 199c, 208c, 225, 259

externalización, 14-15, 19, 21, 24-25, 47-48, 50, 57, 91, 94-95, 103, 125

F. Iniciativas, 255n

factores productivos, 16, 18, 24, 84, 87, 94, 111, 112, 277, 341n

FARIÑAS, J. C., 13, 17, 19, 55, 65, 84, 90, 126, 210n

FAZZARI, S. M., 292-293

FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología), 281, 291, 291n

Fedea (Fundación de Estudios de Economía Aplicada), 129-130

FEENSTRA, R. C., 59-63, 65, 67, 95

FERNÁNDEZ DE GUEVARA, J., 13, 16-17, 17n, 24, 43, 130, 134, 317

FERNÁNDEZ DE LUCIO, I., 219, 221n-222n, 242

FERNÁNDEZ RIBAS, A., 264

FERRANDO, A., 292-293

FIER, A., 257n-258n

Filipinas, 57

financiación, 38, 41-44, 44g, 45g, 46-47, 49, 244, 248-249, 252g, 254, 254g, 260, 262-263, 265, 267, 280-281, 282g, 283, 286,

- 293-294, 295c, 298, 304, 306, 311-312, 318, 330, 352, 374-376, 379
- Finlandia, 167, 252g, 256g
- FIXLER, D. J., 102
- FOSTER, L., 114, 116n
- Foxconn, 57
- Francia, 30, 31g, 43, 57, 252g, 256g, 319, 321-322, 322g, 323, 324c, 326g, 328, 329g, 330, 331g, 333g-334g, 336g-337g, 338, 339g
- FRAZER, G., 228
- FREEL, M. S., 220
- FRIEDMAN, B, 95
- función de producción, 59, 85-88, 90-91, 94, 113, 218, 224, 228, 235, 235c, 237c, 291
- Cobb-Douglas, 84-85, 218, 223, 268
- Fundación BBVA, 11, 13
- Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 281, 291
- Fundación Europea para la Gestión de la Calidad. V. EFQM
- Fundación SEPI, 169, 179, 218, 231n
- FUSTER, B., 58
- GAGNEPAIN, P., 264
- GALÍ, J., 285n-286n, 288, 306
- GARCÍA MARCO, T., 222, 264
- GARCÍA OLAVERRI, C., 27, 129, 145
- GARICANO, L., 129
- gastos
- en formación interna, 283
- financieros, 333g, 335, 337g, 346, 351, 366c, 380
- GENRE, V., 292
- GEROSKI, P. A., 166, 286-287
- GERTLER, M., 294
- GILBERT, R. J., 166, 166n
- GILCHRIST, S., 293-294
- GIRMA, S., 99
- GITTLEMAN, M., 142
- globalización, 15, 19, 24, 47, 49, 55, 65, 95, 196
- GMM. V. MGM
- GOLDBERG, L. S., 62
- GÓMEZ JIMÉNEZ, A. L., 17, 116n, 119
- GONZÁLEZ CERDEIRA, X., 221n, 263-264
- GOOD, D., 210n
- GORDON, R. J., 103
- Grecia, 252g, 256g
- GREGG, P., 287
- GRIFFITH, R., 166-167, 177, 197
- GRILICHES, Z., 90, 103, 111, 217
- GROSSMAN, S. J., 59, 75, 93, 97
- GUTIÉRREZ GRACIA, A., 219, 221n, 222, 242
- HALDEMAN, R. G., 327
- HALL, B. H., 30n, 217, 236, 248, 280
- HALL, R. E., 285n-286n
- HALTIWANGER, J. C., 114, 116n
- HAMMOUR, M. L., 285n-286n, 288, 306, 323n
- HANSON, G. H., 59-62, 65, 67, 96
- HARRISON, A., 294
- HART, O. D., 59, 75, 93
- HASKEL, J., 124
- HECKMAN, J. J., 113, 257n, 268
- HEDEN, Y., 124
- HEIJS, J., 253, 263, 267c, 268
- HELPMAN, E., 23, 58-59, 60, 63, 63c, 75-76, 78, 78g-79g, 80, 82-83, 93-94
- HERNÁN, R., 264
- HERNÁNDEZ RUBIO, C., 251
- HERNANDO, I., 294
- HERRERA, L., 247n
- HESHMATI, A., 102
- heterogeneidad empresarial, 14, 56, 76, 87, 133, 136, 160, 207, 279
- HIMMELBERG, C. P., 293
- HITT, L., 99
- HOCH, I., 111
- HORRIGAN, M., 142
- HOWITT, P., 323
- HUBBARD, R. G., 292-293
- HUERGO, E., 17, 37, 247, 258n, 262-265
- HUERTA, E., 27, 129, 136, 145
- HUMMELS, D., 62
- Hungría, 252g
- HUSELID, M. A., 142
- I+D (investigación y desarrollo), 15, 17, 30, 31g, 34, 37, 39-42, 49-50, 166, 166n, 171n, 217-218, 222-223, 225, 225n, 226, 227-229, 231, 231n, 233-235, 247-252, 252g, 253-256, 256g, 257, 259, 260n, 261-267, 267c, 268-270, 277, 277n, 278, 278g, 279-280, 280g, 283-287, 287n, 290c, 293n, 295c, 296-297, 297n, 298, 298n, 299c, 300, 300n, 301-302, 303c, 304, 305c, 306-307, 310c, 311-312, 312c, 313g, 319
- externa, 34, 35c, 36c, 37, 39, 50, 217-219, 221, 221n, 222, 229-231, 231n,

- 232, 232c, 233-234, 236, 237c, 238, 238n, 239c, 240, 240c, 241-242, 244, 255, 291n
- I+D+i (investigación, desarrollo e innovación), 13, 15, 30, 37-39, 48, 96, 247, 249-251, 253n, 257, 261-265, 268-269, 281, 282g, 312
- interna, 15, 34, 35c, 36c, 37, 50, 217-222, 229-231, 231n, 232c, 233-234, 236-237, 237c, 238, 238n, 239c, 240, 240c, 241-242, 244, 253g, 254, 254g, 291n
- IED (inversión extranjera directa), 58, 63c, 67, 69c, 70g-71g, 78-80, 92
- IENTILE, D., 258n, 259
- IHS Electronics & Media, 57n
- impacto de la regulación, 99, 101, 107, 108c-110c, 120, 123, 125
- importación de tecnología, 34, 37, 217, 219, 221n, 229, 231-232, 232c, 236-237, 237c, 238, 238n, 240-242, 244
- incentivos, 23, 32, 41, 48, 76, 93, 103, 123-124, 126, 138, 140-141, 143, 166n, 169, 174, 177-178, 181, 202, 248, 255, 259, 268
- a la innovación, 32-33, 106, 165, 169, 171-176, 178, 192, 194-197, 202-207
- fiscales, 39, 250-251, 252g, 253, 255, 256g, 259, 261, 265-267, 267c, 268-269
- incertidumbre, 37-38, 242, 247-248, 279, 327
- Indonesia, 57
- Indra, 131
- industria, 25-26, 33, 56-59, 61, 63, 65-68, 73g, 79, 83, 89c, 91, 100-102, 104c, 105, 108, 108c-109c, 113-114, 114n, 115c, 116, 117c-118c, 119, 121c-122c, 123, 125, 135, 136, 142, 165n, 166, 167n, 168, 170, 172-173, 176-178, 186, 189-190, 192, 197, 202, 207, 208c-209c, 211-212, 220, 249, 260, 263, 279, 280g, 289g, 297, 302, 304, 306, 312, 329g, 330, 331g, 333g-334g, 336g-337g, 339g, 344c-345c, 347g, 349, 350g, 351-352, 353c-354c, 358, 359g, 361g, 362, 370c-373c, 374, 376, 381c-392c
- INE (Instituto Nacional de Estadística), 25, 34, 281, 291, 291n, 320
- Informa D&B, 340, 343, 343c, 345c, 347g, 350g, 354c, 357c, 359g, 360, 361g, 366c, 367g, 369c, 373c, 384c, 388c, 392c
- Amadeus, 292
- SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), 340, 340n, 341-343, 343c, 346, 351n, 360
- innovación, 13-15, 18, 24, 28, 32-34, 35c-36c, 37, 40, 48, 50, 82, 126, 129, 131, 145, 165-166, 166n, 167, 167n, 169-170, 170n, 171-180, 180c, 183, 183c, 184-186, 189, 192, 195, 196-197, 202-207, 207c, 210, 217-221, 221n, 222-223, 228, 230-231, 232c, 233, 236, 241-242, 247n, 250, 253, 253g-254g, 258, 265-267, 267c, 268, 278-279, 281, 282g, 283-284, 291, 293-294, 301, 311, 313c
- de proceso, 32, 174, 179, 183, 183c-184c, 185, 195, 197, 203, 207c, 223
- de producto, 33, 172, 174-177, 183, 183c-184c, 185, 194-197, 202, 207c
- organizativa, 131
- input-output*, marco 60
- tablas *input-output*, 58, 61
- integración vertical, 19, 21, 23, 57, 59, 63c, 67-68, 69c, 70, 70g-71g, 74, 78-80, 83, 92-94
- Intel, 57
- intensidad tecnológica, 249, 280g, 294, 302, 304, 306
- internacionalización, 23, 33, 75, 93, 154, 196
- intervención pública, 38, 247, 249, 251, 270
- inversión, 15, 17, 30, 32, 38-43, 48-49, 58, 63, 75, 113, 140, 154, 154c, 155, 165-166, 171, 171n, 213, 224-225, 225n, 248, 255, 257, 261, 263, 267c, 268, 270, 277, 277n, 283, 285-286, 288, 294, 296-297, 297n, 298, 298n, 299c, 300-301, 304, 305c, 306-307, 308c, 309, 310c, 311, 312c, 313g, 317-319, 335, 363, 377
- iPad, 57
- Irlanda, 252g, 256g
- ISGEP (International Trade Study Group on Exports and Productivity), 83n
- ISHII, J., 62
- Islandia, 252g, 256g
- ISO (International Organization for Standardization), normas, 29, 148
- Italia, 30, 31g, 43, 57, 252g, 256g, 319, 321-322, 322g, 323, 325c, 326g, 328, 329g, 330, 331g, 333g-334g, 336g-337g, 339g
- Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas), 11, 13

- Japón, 57, 152, 252, 252g, 256g
 JAUMANDREU, J., 17, 218, 225, 236, 263-265
 JAVORCIK, B. S., 99-113
 JIRJAHN, U., 222
 JÓDAR ROSELL, S., 335
 JOHNSON, S., 129
 JONES, D. T., 142
 JORGENSON, D. W., 99
 JOYCE, M., 142
- KAPLAN, S. N., 292
 KATRAK, H., 221n
 KHOLER, W. K., 68
 KILPONEN, J., 167
 KLEPPER, S., 196-197
 KNELLER, R., 99
 KOCHAN, T., 142
 KONINGS, J., 286n
 KRAFT, K., 222
 KREMP, E., 99, 113
 KRIZAN, C. J., 114, 116n
 KYDLAND, F. E., 284
- LACUESTA, A., 105
 LANZ, R., 55, 64, 66
 LARRAZA, M., 145
 LAURSEN, K., 218, 221n, 222
 LAWLER, E. E., 141
learning by doing, 18, 278n, 285n
 LEDFORD, G. E., 141
 LELARGE, C., 129
 LERNER, J., 166, 280
 LEVIN, R. C., 167
 LEVINSOHN, J., 223-225, 227
 LEVINTHAL, D. A., 221
 LG (Life's Good), 57
 liberalización, 172
 libre entrada, 169-171, 173, 206
 liquidez, 15, 43, 46-47, 49, 268, 270, 287,
 296, 318-320, 327-328, 338, 340, 355,
 360, 362-363, 365, 366c, 367g, 374, 376-
 379
 ratio de, 338, 339g, 342n, 346, 360, 361g,
 363, 367g, 380
 Lisboa, acuerdos de, 250, 268
 LOKSHIN, B., 219, 221
 LÓPEZ GARCÍA, P., 17n, 40, 116n, 119, 277,
 294n, 298n, 301, 301n-302n, 307, 323
 LÓPEZ SEBASTIÁN, A., 84, 90
 Luxemburgo, 252g
- MACDUFFIE, J. P., 141-142
 MAIRESSE, J., 30n, 90, 99, 111, 113, 217,
 236, 258n, 259
 Malasia, 57
 MÁÑEZ CASTILLEJO, J. A., 34, 191, 210n, 217
 manufacturas, 20, 21g-22g, 24, 32, 58-59,
 65, 67-68, 69c, 72-73, 73g, 74, 80, 88, 91-
 92, 99, 100, 103, 104c, 108c-109c, 114n,
 115c, 117c-118c, 121c-122c, 125, 165,
 169, 179, 205, 209c, 218, 219, 221-222,
 230, 242, 264, 288-289, 289c, 290c, 295c,
 371c, 373c, 382c, 384c, 386c, 388c, 390c,
 392c
 MARAVALL, C., 102
 marco institucional, 50, 100, 132
 margen, 166, 187c-188c, 205, 209c, 362,
 365, 366c, 368, 374-375, 378
 extensivo, 39, 70g, 72, 72g, 73, 73g, 264,
 269
 intensivo, 39, 71g, 72, 72g, 73, 73g, 264,
 269
 precio-coste, 166, 186, 187c-189c, 192,
 205, 209c
 MARÍN, P. L., 264
 Markov, proceso de, 227, 235, 235c
 MAROTO, A., 16
 MARRA, M. Á., 261, 267c, 268
 MARTÍN MARCOS, A., 17, 84, 90
 MARTÍNEZ CARRASCAL, C., 292-294, 335
 MARTÍNEZ MORA, C., 58
 MARTÍNEZ ROS, E., 266
 MAS, M., 16
matching, 257n, 259
 MAYER, T., 191
 McKinsey & Company, 40, 279
 McMILLAN, M., 294
 MCO (mínimos cuadrados ordinarios),
 111, 224, 235, 235c, 236
 MELITZ, M. J., 204
 MENÉNDEZ, Á., 332
 mercado en expansión, 33, 175, 184c, 187c,
 190, 193c, 196, 199c, 203-204, 206, 208c
 México, 252g, 256g
 MGM (método generalizado de momen-
 tos), 88, 89c, 90, 112, 218, 224, 227-228,
 235, 235g, 236, 237c, 298, 299c, 303c,
 304n
 MILANA, C., 16
 MILSTEIN, I., 167
 Ministerio de Hacienda y Administraciones
 Públicas, 282g

Ministerio de Industria, 179
 MINONDO, A., 65
 MIROUDOT, S., 55, 64, 66
 MIT (Massachusetts Institute of Technology), 142
 modelo
 probit, 170, 185, 192, 193c-194c, 198c-201c, 202n
 taylorista, 141
 MODREGO, A., 264
 MOHNEN, P., 30n, 217, 236, 264
 MOHRMAN, S. A., 141
 MONTERO, J. M., 40, 277, 294n, 298n, 301, 301n-302n, 307
 MORAL, E., 277, 294n, 298n, 301, 301n-302n
 MORENO, L., 258n
 mortalidad, tasa de, 323, 326g
 MOWERY, D. C., 167n
 MPC (margen precio-coste). V. margen
 MULINO, M., 332n
 MUNDLAK, Y., 111

 NADIRI, M. I., 210
 NARAYANAN, P., 327
 NARULA, R., 220
 natalidad, tasa de, 323, 326g
 National Academy of Public Administration, 75
 NELSON, R., 247
 NEOTECH, Iniciativa, 255
 NEWBERY, D. M., 166
 NICKELL, S. J., 100, 106, 124, 166-167, 177, 197, 287, 309
 NICOLETTI, G., 26, 102, 107, 120
 NICOLITSAS, D., 309
 Nike, 57
 Noruega, 252g, 256g
 Nueva Zelanda, 252g, 256g
 NÚÑEZ, S., 76
 NUNN, N., 114

 obsolescencia del producto, 33, 176, 184c, 187c, 191, 193c, 196, 199c, 204, 208c,
 OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos), 26, 40, 55-56, 64, 66, 102, 107, 120, 209, 250-252, 255, 256g, 279-280, 283, 302, 306
offshoring, 19-20, 24, 55-72, 72g, 73, 73g, 74-75, 77, 82, 84-88, 89c, 90-96
Offshoring Research Network, 75
 OLLEY, G. S. V. 113, 223-225, 227

 OLLO, A., 147
 OLSEN, K. B., 63
 OMC (Organización Mundial del Comercio), 25, 55, 65, 101
 organización
 del trabajo, 102, 105, 131, 142, 145, 145n, 146
 internacional de la producción, 23, 56, 74
 OSTERMAN, P., 142
 OTTAVIANO, G. I. P., 191
 OULTON, N., 102
output, 37, 61, 84-85, 87, 89c, 90-91, 94, 115c-116c, 123, 210, 212, 225, 225n, 233-234, 234c, 243
outsourcing, 19, 23-24, 47, 56, 58-60, 62-63, 63c, 64-65, 68-69, 69c, 70, 70g-71g, 72, 74, 76-78, 78g, 79, 79g, 80, 81c, 82-88, 89c, 90-95
 OUYANG, M., 286

 Paasche, índice, 212-213
 Países Bajos, 221, 252g, 256g
 PAKES, A., V. 113, 223-225, 227
 PARDO, G., 58
 patentes, 38, 42, 166n, 222, 230, 249, 251, 277n, 283-284, 306, 309, 310c, 312c
 PATTERSON, M., 309
 PAZÓ, C., 263-264
 PEREIRAS, M. S., 258n, 262, 265
 PÉREZ GARCÍA, F., 16, 24, 30n
 PÉREZ, M., 114
 persistencia, 17, 26, 119, 125, 130, 135-136, 257-258, 258n, 277
 PETERS, B., 258
 PETERSEN, B. C., 292-293
 PETRIN, A., 113, 223-225, 227
 PIB (producto interior bruto), 30, 31g, 252g, 278, 286-287, 317, 321
 PIGA, C. A., 219n
 PITEC (Panel de Innovación Tecnológica), 253, 281, 291, 293-294, 313
 POLDAHL, A., 167
 Polonia, 252g
 PORTER, M. E., 166, 177
 Portugal, 252g, 256g
 POTI, B., 257n-258n
 PRESCOTT, E. C., 284
 prociclicidad, 286
 producción, 16, 18, 21, 22g, 25-26, 28, 35c-36c, 41, 55-59, 61-62, 64-67, 74, 76-77,

- 79g, 81c, 84, 86, 88, 93-94, 100, 102, 105, 110-114, 115c-116c, 120, 121c, 123-125, 131, 141-142, 145n, 146, 173, 175-177, 179, 181, 195-197, 206, 208c-209c, 211, 223, 231, 243, 247, 277, 282, 285
- productividad, 13-20, 23-27, 29-30, 34, 37-38, 41-42, 47-50, 55, 58-59, 77-78, 78g, 79, 79g, 80, 81c, 82-84, 87, 90-91, 93-95, 99, 100-101, 103, 105-106, 110-114, 120, 123-126, 129, 130-137, 139, 141-143, 155, 158-160, 177, 189, 210-211, 217-219, 223-228, 230-231, 234-236, 237c, 238, 241-242, 250, 262, 266, 268-269, 282, 285-287, 298, 306, 311, 319, 365
- promoción, 138, 140, 174, 181, 195, 208c
de marca, 183c, 187c, 189, 193c, 195, 198c, 208c
de producto, 181, 183c, 187c, 189, 193c, 195, 198c, 207c
- PTF (productividad total de los factores), 16, 26, 34, 37, 59, 84, 87, 91, 94-95, 99, 110-111, 113-114, 115c-119c, 120, 121c-122c, 124, 134-135, 189, 210-212, 218-219, 223, 228-230, 237, 237c, 238, 239c, 240, 240c, 241-242, 285-286
- PUENTE, S., 17n, 105, 116n, 119, 323
- pymes. *V.* empresa
- QUAH, D., 286n
- RAFFERTY, M. C., 286
- RAGOSSIS, A., 55, 64, 66
- RAMMER, C., 176
- RAYMOND, W., 258n
- recursos
humanos, 27-28, 48, 131, 141-142, 145n
propios, 328, 329g, 330, 335n, 336g, 341n, 343, 366c
- regulación, 14-15, 17-18, 24-27, 48, 100-102, 107, 108c-110c, 112, 120, 121c, 123, 125, 129
- Reino Unido, 30, 31g, 43, 100, 166, 252g, 321-322, 322g, 323, 325c, 326g, 328
- rentabilidad, 14-16, 32-33, 43-44, 44g, 45g, 46-47, 49, 132, 175, 196, 248, 251, 268, 317-320, 327-328, 330, 332, 332n, 333n, 334g, 335, 340, 342n, 346, 348-349, 351-352, 353c-354c, 355, 356c, 357c, 358n, 360, 362-363, 365-366, 367g, 374-379
económica, 46, 330, 331g, 332, 332n, 334g, 338, 343, 349, 350g, 351-352, 353c-354c, 355, 356c-357c, 358, 358n, 363, 363n, 365, 366c, 367g, 368, 374-376, 378, 380, 381c-392c
financiera, 328, 329g, 330, 338, 343, 346, 347g, 348, 349, 351, 355, 365, 366c, 374, 378-380
- República Checa, 252g, 256g
- restricciones de liquidez, 268, 270, 287
- RICART, J. E., 56, 75
- ROA (*return on assets*). *V.* rentabilidad
- ROBB, R., 113
- ROBERTS, J., 27, 131, 139
- ROBINSON, J., 129
- ROBLEDO, J. C., 16
- Rochina, M. E., 32, 165, 191, 210n
- RODRÍGUEZ ROMERO, L., 221n
- ROE (*return on equity*). *V.* rentabilidad financiera
- ROMER, P., 284
- ROMERO, D., 251, 261, 267-268
- ROOS, D., 142
- ROSEMBOURG, C., 364
- rotación, 28, 142, 145-146, 148, 365, 366c, 374-375, 380
- RUANO, S., 17, 125, 210n, 327, 351
- RUBERT, G., 98
- SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). *V.* Informa D&B
- SADUN, R., 14n, 137, 143
- SAINT-PAUL, G., 41, 282, 285n-286n
- SALAS, V., 136, 139, 145, 327, 351
- SALOP, S., 165, 196
- SALTER, A., 218, 221n, 222
- Samsung, 57
- SANCHIS LLOPIS, A., 32, 165
- SANCHIS LLOPIS, J. A., 34, 191, 210n, 217
- SANTAVIRTA, T., 16
- SANZ, J. F., 251, 261, 267-268
- Sargan, test de, 88, 89c, 299c, 303c
- SCARPETTA, S., 323
- SCHANKERMAN, M., 170
- SCHARY, M., 327
- SCHERER, F. M., 166, 197
- SCHMIEDEBERG, C., 221n, 222
- SCHUMPETER, J. A., 65, 285n
- SCOTT, J. T., 167n
- SEBASTIÁN, C., 90, 129
- SEGARRA, A., 17
- SEGURA, J., 16
- SERRANO GARCÍA, G. R., 129

- SERRANO MARTÍNEZ, L., 16, 30n
servicios, 14-15, 19, 24-27, 38, 48, 55-56, 64, 66, 76, 86, 88, 89c, 96, 99-103, 104c, 105, 107-108, 108c-110c, 113-114, 114n, 116, 116c, 118c, 119, 119c, 120, 121c-122c, 123-126, 129, 134-135, 139, 146, 181, 182c-183c, 190, 193c, 195, 198c, 208c, 213, 243, 289c-290c, 295c, 329g, 330, 331g, 332, 333g-334g, 336g-337g, 339g, 342, 344c, 345c, 347g, 349, 350g, 351-352, 353c-354c, 359g, 360, 361g, 362, 368, 371c, 373c, 374-376, 382c, 384c, 386c, 388c, 390c, 392c
- SICKLES, R., 210
- SIEGEL, D. S., 102-103
simultaneidad, 88, 226
- SIOTIS, G., 264
- SMOLKA, M., 68
- STEHNER, R., 24
- STIGLITZ, J., 165, 167
- STIROH, K. J., 99
- STUCCHI, R., 17, 123
subcontratación, 23, 27, 75-76, 78, 85, 91, 93-94, 99
subvención, 39, 251-253, 253g-254g, 255, 257-258, 261-262, 264, 267, 269,
- Suecia, 167, 252g, 256g
- Suiza, 252g
- supervisión, 28, 140-141, 144
- SUTTON, J., 106, 175-176, 196, 208
- SYVERSON, C., 17, 27, 174, 208
- Tailandia, 57
- Taiwán, 57
- TANG, J., 171, 176-177, 197
- TAYLOR, S. K., 103
- tecnología, 37, 56, 110-113, 120, 131, 135, 145n, 184c, 188c, 194c, 200c, 209c, 219, 221, 223, 251, 263-264, 277n, 279, 280g, 283, 287
- test de Sargan, 88, 89c, 299c, 303c
- TIC (tecnologías de la información y la comunicación), 17-18, 55, 126, 131, 142, 144, 312
- TINGVALL, P. G., 167
- TIROLE, J., 167
- TISHLER, A., 167
- TQM (*total quality management*), 142
- TREFLER, D., 76
- TRENADO, M., 263-264
- Turquía, 252g
- UBIERNA, A., 264
- UE (Unión Europea), 25, 101, 253-254, 270, 291. *V. t.* Consejo de la Unión Europea
UE-15, 30, 31g, 99
- URTASUN, A., 145
- VAB (valor añadido bruto), 289c, 301, 303c, 312, 337g, 380
- VALADEZ, P., 267c, 268
- VAN BEVEREN, I., 113
- VAN DER WIEL, H., 167-168, 177, 190
- VAN OURS, J., 167-168, 177, 190
- VAN REENEN, J. M., 14, 129, 137, 143, 167-168, 177, 197
- VEGA, J., 219, 221n, 222, 242
ventaja competitiva, 27, 95, 131, 143
- VEUGELERS, R., 218-219, 221
- Vietnam, 57
- Viscofan, 131
- Vivarelli, M., 219
- VIVES, X., 32, 167, 169-173, 177, 196, 202-204, 206
- VLIEGHE, G., 318, 327, 346
- WÄLDE, K., 286
- WALTERS, C. F., 286
- WEI, S. J., 84
- WILLIAMSON, O. E., 139, 220
- WILSON, N., 294
- Wintek, 57
- WOITEK, U., 286
- WOMACK, J. P., 142
- WOOLDRIDGE, J. M., 224, 228
- WÖRTER, M., 176
- Yi, K. M., 62
- Zara, 131
- ZINGALES, L. 292

Nota sobre los autores

EQUIPO INVESTIGADOR

Investigadores

José Carlos Fariñas García
(Universidad Complutense de Madrid)

Juan Fernández de Guevara Radoselovics
(Universidad de Valencia e Ivie)

César Alonso Borrego
(Universidad Carlos III de Madrid)

Dolores Añón Higón

Pilar Beneito López

Juan A. Mániz Castillejo

M.^a Engracia Rochina Barrachina

Amparo Sanchis Llopis

Juan A. Sanchis Llopis
(Universidad de Valencia y ERI-CES)

Paz Coscollá Girona
(Universidad de Valencia)

M.^a Carmen García Olaverri

Emilio Huerta Arribas
(Universidad Pública de Navarra)

Elena Huergo Orejas

Felipe Rojas Pizarro
(Gripico y Universidad Complutense de Madrid)

Paloma López García

José Manuel Montero Montero

Enrique Moral Benito
(Banco de España)

Miguel Manjón Antolín
(Universidad Rovira i Virgili y QURE-CREIP)

Equipo técnico

Julia Teschendorff Cooper
(Ivie)

CÉSAR ALONSO BORREGO, máster en Econometría y Economía Matemática por la London School of Economics y doctor en Economía por la Universidad Complutense de Madrid, es profesor titular en el Departamento de Economía de la Universidad Carlos III de Madrid. Sus campos de especialización son la microeconometría, la economía laboral, la organización industrial y la economía de la educación y el conocimiento. Tiene una experiencia amplia como investigador principal y participante en diversos proyectos de investigación competitivos del Plan Nacional de Investigación y de la Unión Europea. Tiene diversas publicaciones en revistas científicas internacionales y nacionales.

DOLORES AÑÓN HIGÓN, licenciada en Economía por la Universidad de Valencia, máster y doctora por la Universidad de Warwick, Reino Unido, es profesora titular de universidad del Departamento de Estructura Económica de la Universidad de Valencia y miembro de la Estructura de Recerca Interdisciplinaria Comportament Econòmic i Social (ERI-CES) de dicha universidad. Anteriormente, trabajó como profesora titular en la Universidad de Aston, Reino Unido. Sus áreas de interés son la economía industrial aplicada (en particular el estudio de la relación entre innovación, tecnologías de la información, comercio y productividad). Sus estudios han sido publicados en revistas científicas internacionales como *Economic Letters*, *Industrial and Corporate Change*, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *The Review of World Economics*, *Research Policy* o *World Economy*, entre otras.

PILAR BENEITO LÓPEZ, doctora en Economía por la Universidad de Valencia, obtuvo el título de máster en Economía (*M. Sc. in Economics*) en University College London, es profesora titular de universidad del Departamento de Análisis Económico de la Universidad de Valencia e investigadora asociada de la Estructura de Recerca Interdisciplinaria ERI-CES de dicha universidad. Ha participado como investigadora en proyectos de investigación competitivos tanto a nivel nacional como a nivel autonómico. La mayor parte de su investigación se especializa en el campo de la economía industrial aplicada y, en particular, en la economía de la innovación. Ha publicado numerosos artículos en revistas científicas, tanto nacionales como internacionales.

PAZ COSCOLLÁ GIRONA, doctora en Economía por la Universidad de Valencia, obtuvo el título de máster en Economía (*M. Sc. in Economics*) en University College London (Universidad de Londres), es profesora contratada doctora del Departamento de Análisis Económico de la Universidad de Valencia. Su área de investigación se centra en el campo teórico de la organización industrial y, en particular, en el análisis de los incentivos a las fusiones entre empresas. Ha participado como investigadora en proyectos de investigación competitivos a nivel nacional y ha publicado en revistas científicas tanto nacionales como internacionales.

JOSÉ CARLOS FARIÑAS GARCÍA, doctor en Economía por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y M. Sc. en Economía por la Lon-

don School of Economics, es catedrático de Economía Aplicada en la UCM. Fue subdirector del Programa de Investigaciones Económicas de la Fundación Empresa Pública, secretario de la revista *Investigaciones Económicas* y editor de la *Revista de Economía Aplicada*. Sus áreas de especialización son la economía internacional y la organización industrial. Es investigador principal de proyectos del Plan Nacional de I+D+i. Ha publicado numerosos libros y más de cincuenta artículos en revistas especializadas, nacionales e internacionales.

JUAN FERNÁNDEZ DE GUEVARA RADOSELOVICS, doctor (Premio Extraordinario) en Economía por la Universidad de Valencia, es profesor contratado doctor en el Departamento de Análisis Económico de dicha universidad e investigador asociado del Ivie. Participa, además, como investigador en diversos proyectos de investigación competitivos europeos y nacionales. Con anterioridad formó parte del área técnica del Ivie. Sus campos de especialización son la economía bancaria, el análisis de la productividad y el capital social. Es autor de varios libros en colaboración y de más de veinte artículos en revistas especializadas españolas e internacionales.

M.^a CARMEN GARCÍA OLAVERRI, licenciada en Ciencias Matemáticas y doctora en Economía por la Universidad de Zaragoza, es catedrática de Estadística e Investigación Operativa en la Universidad Pública de Navarra. Sus investigaciones abordan temas teóricos como los criterios de selección de modelos econométricos junto a otros más aplicados, como los análisis estadísticos multivariantes referidos a datos de empresa. Participa como investigadora en proyectos de investigación competitivos. Sus trabajos se han publicado en editoriales de prestigio como Cambridge University Press y revistas especializadas como *Risk Analysis*, *International Journal of Human Resource Management* o *International Labour Review*, entre otras.

ELENA HUERGO OREJAS, doctora en Economía por la Universidad Complutense de Madrid (UCM), es miembro del Grupo de Investigación en Productividad, Innovación y Competencia (Gripico) y profesora titular en el Departamento de Fundamentos de Análisis Económico I de la UCM, además de directora del citado departamento en la actualidad. Sus líneas de investigación se enmarcan en el campo de

la economía industrial con especial atención al estudio de la economía de la innovación y a los determinantes de la productividad empresarial. Sus últimos estudios se han centrado en el análisis del impacto de distintos instrumentos de ayuda pública a la I+D+i. Sobre estos temas ha publicado numerosos trabajos en libros y revistas científicas tanto nacionales como internacionales.

EMILIO HUERTA ARRIBAS, máster por la Universidad de Minnesota y doctor en Economía por la Universidad del País Vasco, es catedrático de Organización de Empresas en la Universidad Pública de Navarra y ha sido investigador visitante en la Sloan School del Massachusetts Institute of Technology. Sus líneas de investigación se centran en temas de economía de las organizaciones y las estrategias competitivas de las empresas. Es investigador principal de varios proyectos nacionales y sus trabajos de investigación se han publicado en revistas especializadas como *European Journal of Information Systems*, *Research Policy*, *Energy Policy*, *International Journal of Human Resource Management* o *Production, Planning and Control*.

PALOMA LÓPEZ GARCÍA, doctora en Economía por la London School of Economics and Political Science, es economista titulada del Servicio de Estudios del Banco de España. En la actualidad está en comisión de servicios en el Banco Central Europeo. Con anterioridad trabajó como investigadora en el IE Business School, como analista del Global Entrepreneurship Monitor en la London Business School y como profesora de prácticas en la London School of Economics. Además ha colaborado como consultora externa con el Banco Mundial. Sus campos de especialización comprenden el análisis de los determinantes, así como de su impacto macroeconómico, de las decisiones de innovación, las diferencias de productividad, la supervivencia o el crecimiento de las empresas. Ha publicado sus trabajos en revistas como *European Economic Review*, *Small Business Economics* o *Economics of Innovation and New Technology*.

MIGUEL MANJÓN ANTOLÍN, licenciado en Economía por la Universidad de Barcelona y doctor en Economía y Empresa por la Universidad Rovira i Virgili, es profesor titular del departamento de Economía y miembro del Centro de Investigación CREIP de la Universidad Rovira i Virgili. Ha sido *visiting fellow* de la Warwick University (Reino

Unido), *visiting researcher* del Netherlands Central Planbureau (Países Bajos), *visiting research fellow* del CentER de la Tilburg University (Países Bajos) y *visiting professor* de la KU Leuven (Bélgica). Sus áreas de especialización incluyen la economía industrial empírica y la creación de nuevas empresas. Sus estudios han sido publicados en revistas científicas internacionales como *International Journal of Industrial Organization*, *Journal of Regional Science*, *The Review of World Economics* o *Research Policy*, entre otras.

JUAN A. MÁÑEZ CASTILLEJO, licenciado en Economía por la Universidad de Valencia, máster y doctor en Economía por la Universidad de Warwick, Reino Unido, es profesor titular de universidad del Departamento de Estructura Económica de la Universidad de Valencia y miembro de la Estructura de Recerca Interdisciplinaria ERI-CES de dicha universidad. Sus áreas de especialización son la economía industrial y la economía internacional. Ha sido *fellow* del Real Colegio Complutense en la Universidad de Harvard. Ha publicado capítulos en varios libros y más de veinte artículos en revistas científicas nacionales e internacionales como *Journal of Industrial Economics*, *Journal of Economics and Management Strategy*, *Small Business Economic Journal*, *Industrial and Corporate Change*, *Empirica*, *Review of World Economics*, *Spanish Economic Review*, *Review of Industrial Organisation*, *Revista de Economía Aplicada* o *World Economy*, entre otras.

JOSÉ MANUEL MONTERO MONTERO es economista del Servicio de Estudios del Banco de España. Tras cursar la licenciatura de Economía en la Universidad Complutense de Madrid, realizó el máster en Economía y Finanzas del Centro de Estudios Monetarios y Financieros (Cemfi). Sus áreas de investigación son variadas y ha trabajado en los ámbitos de la economía del desarrollo, la política fiscal o el mercado laboral, entre otros. Más recientemente, sus trabajos se centran en el estudio de las decisiones de innovación empresarial y su impacto sobre la economía real, así como en el análisis de la evolución y los determinantes de los márgenes precio-coste de las empresas. Sus principales publicaciones aparecen en revistas como *Economics of Innovation and New technology*, *Economía—Journal of the Latin American and Caribbean Association* o *Emerging Markets Review*.

ENRIQUE MORAL BENITO, doctor en Economía por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo y el Centro de Estudios Monetarios y Financieros (Cemfi), es economista titulado del Servicio de Estudios del Banco de España. Con anterioridad trabajó como investigador asociado en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la Universidad de Oviedo y el Development Research Group del Banco Mundial. También ha trabajado como profesor de Econometría y Estadística en la Universidad Carlos III y como profesor ayudante en el Centro de Estudios Monetarios y Financieros (Cemfi). Sus campos de especialización son la econometría de datos de panel y el análisis de los determinantes del crecimiento económico. Sus principales publicaciones aparecen en revistas como *The Review of Economics and Statistics*, *Journal of Applied Econometrics* y *Journal of Business and Economic Statistics*.

M.^a ENGRACIA ROCHINA BARRACHINA, doctora en Economía (Ph.D.) por la University College London (Universidad de Londres), donde obtuvo el título de máster en Economía, es profesora titular de universidad del Departamento de Estructura Económica de la Universidad de Valencia y pertenece al grupo de investigación ERI-CES de dicha universidad. Ha participado como investigadora en proyectos de investigación competitivos tanto a nivel nacional como a nivel autonómico, y forma parte de un grupo investigador de excelencia de la Generalitat Valenciana. Su labor investigadora se centra fundamentalmente en el campo del análisis microeconómico, tanto de índole aplicada como teórica. Es autora de numerosos artículos en revistas científicas, tanto nacionales como internacionales.

FELIPE ROJAS PIZARRO, doctor en Economía por la Universidad Complutense de Madrid (UCM), es miembro del Grupo de Investigación en Productividad, Innovación y Competencia (Gripico) de la UCM y participa actualmente como ayudante de investigación en el proyecto Social Impact Policy Analysis of Technological Innovation Challenges (Simpatic), financiado por la Comisión Europea y centrado en la evaluación del impacto de las políticas de I+D en Europa. Entre sus campos de investigación se encuentra la economía de la innovación y la economía laboral.

AMPARO SANCHIS LLOPIS, doctora en Economía (Ph.D) por el Queen Mary College (Universidad de Londres) donde obtuvo el título de más-

ter en Economía, es profesora titular del Departamento de Estructura Económica e investigadora asociada de la ERI-CES de la Universidad de Valencia. Ha sido investigadora principal en varios proyectos de investigación competitivos tanto a nivel nacional como autonómico, y forma parte de un grupo investigador de excelencia de la Generalitat Valenciana. Sus temas de investigación son la economía industrial, en particular el análisis empírico de los determinantes de las actividades innovadoras de las empresas. Es autora de numerosos artículos en revistas científicas, tanto nacionales como internacionales.

JUAN A. SANCHIS LLOPIS, licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad de Valencia y máster y doctor en Economía por la University College London (Universidad de Londres), es profesor titular de universidad del Departamento de Estructura Económica de la Universidad de Valencia y miembro de la Estructura de Recerca Interdisciplinaria ERI-CES de dicha universidad. Sus áreas de especialización son la economía industrial (sobre todo en temas de productividad, innovación y comercio internacional a nivel de la empresa) y la economía del comportamiento del individuo. Ha sido *visiting scholar* en la Universidad de Edinburgo (Reino Unido). Ha publicado capítulos en varios libros y más de veinte artículos en revistas científicas nacionales e internacionales como *Journal of Industrial Economics*, *Small Business Economic Journal*, *Empirica*, *Empirical Economics*, *Review of World Economics*, *Review of Industrial Organisation*, *Applied Economics*, *Journal of Conflict Resolution*, *Revista de Economía Aplicada*, *Annales d'Économie et de Statistique* o *World Economy*, entre otras.

