

Investigaciones Regionales



asociación
española
de ciencia
regional

N.º 15 - Monográfico 2009

Miembro de
la European
Regional
Science
Association

INNOVACIÓN, EMPRENDIMIENTO Y TERRITORIO

Este número ha sido patrocinado por:



Este número ha contado con la colaboración de:



Asociación Española de Ciencia Regional
C/ Córcega, 270, 3.º 6.ª • 08008 Barcelona
Tel.: 93 310 11 12 • Fax: 93 310 64 99
E-mail: info@aecr.org
www.aecr.org

PRESENTACIÓN:

5

Segarra, A.

Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio

PRIMERA PARTE:

27

Audretsch, D. B.

Capital emprendedor y crecimiento económico

47

Callejón, M.

La economía emprendedora de David Audretsch

55

González, J.; Martiarena, A.; Navarro, M. y Peña, I.

Estudio sobre la capacidad de innovación y actividad emprendedora en el ámbito sub-regional: El caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco

89

García, A.; Crespo, J. and Cuadrado, J.R.

Public financing and entrepreneurship: behaviour and regional heterogeneity of SMEs

111

Teruel, M. and Segarra, A.

Immigration and firm performance: a city-level approach

139

Pablo, F. y Muñoz, C.

Localización empresarial y economías de aglomeración: el debate en torno a la agregación espacial

167

Callejón, M. y Ortún, V.

La caja negra de la dinámica empresarial

SEGUNDA PARTE

193

Sutton, J.

Dinámica de participación en el mercado y el debate de la "persistencia de liderazgo"

223

Fariñas, J. C.

El análisis de la estructura de los mercados en la obra de John Sutton

231

Ortega-Argilés, R. and Moreno, R.

Evidence on the role of ownership structure on firms' innovative performance

251

Fariñas, J. C. y Martín, A.

Innovaciones organizativas y productividad: el caso del outsourcing internacional

277

García, J. y Afcha, S.

El impacto del apoyo público a la I+D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales

Director:

Juan R. Cuadrado *Universidad de Alcalá*

Consejo de Redacción (CdR):

Joaquín Auriolos *Universidad de Málaga*
 Diego Azqueta *Universidad de Alcalá*
 Nuria Bosch *Universidad de Barcelona*
 Matilde Mas *Universidad de Valencia e IVIE*
 Ricardo Méndez *Instituto de Economía y Geografía - CSIC*
 Francisco Pedraja *Universidad de Extremadura*
 Víctor Pérez Díaz *Universidad Complutense de Madrid*
 Ernest Reig *Universidad de Valencia e IVIE*
 Andrés Rodríguez-Pose *London School of Economics*
 Julia Salom *Universidad de Valencia*
 Agustí Segarra *Universidad Rovira i Virgili*
 Simón Sosvilla *Universidad Complutense de Madrid*
 Jordi Suriñach *Universidad de Barcelona*
 Manuel Valenzuela *Universidad Autónoma de Madrid*

Secretario CdR:

Rubén Garrido Yserte *Universidad de Alcalá*

Consejo Científico:

Adrián Aguilar (Universidad Nacional Autónoma de México) • *Oscar Bajo* (U. Castilla-La Mancha, Ciudad Real) • *João Paulo Barbosa de Melo* (Presidente APDR, Portugal) • *Carlos Bustamante* (AME-CIDER e I.I.E UNAM, México) • *Julio Alcaide* (FUNCAS, Madrid) • *Harvey W. Armstrong* (Sheffield University, UK) • *Patricio Aroca* (U.C. del Norte, Chile) • *Carlos Azzoni* (U. de Sao Paulo, Brasil) • *Antoine Bailly* (Univesité de Genève, Suiza) • *George Benko* (Université Panthéon-Sorbonne, Paris 1) • *Sergio Boisier* (CATS, Santiago de Chile) • *Roberto Camagni* (Politécnico di Milano, Italia) • *Paul Cheshire* (London School of Economics, UK) • *Ángel de la Fuente* (UAB-CSIC, Barcelona) • *Ginés de Rus* (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria) • *Fernando de Terán* (U. Politécnica, Madrid) • *Víctor Elías* (U. Nacional de Tucumán, Argentina) • *Henk Folmer* (Wageningen University, NL) • *Teresa García Milà* (U. Pompeu Fabra, Barcelona) • *Gustavo Garza* (El Colegio de México, México) • *Geoffrey Hewings* (REAL- U. of Illinois at Urbana-Champaign) • *Tomás Mancha* (U. de Alcalá, Madrid) • *Rafael Myro* (U. Complutense, Madrid) • *Peter Nijkamp* (Free University, Amsterdam, NL) • *Jean H. Paelinck* (Erasmus-Rotterdam, George Mason, USA) • *Francisco Pérez* (IVIE y U. de Valencia) • *Diego Puga* (U. Carlos III de Madrid, Madrid) • *José Luis Raymond* (U. Autónoma de Barcelona) • *Javier Revilla* (Universität Hannover, Germany) • *José Silva* (U. de Porto, Portugal) • *Roger Stough* (George Mason University, USA) • *Joan Trullén* (U. Autónoma de Barcelona) • *José Villaverde* (U. de Cantabria, Cantabria)

Secretaría de la Revista

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales • Universidad de Alcalá • Plaza de la Victoria 2 • E-28802 Alcalá de Henares Madrid • Teléfono: 34 91 885 4209
 • Fax: 34 91 885 4249 • E-mail: investig.regionales@uah.es
 • Web: www.investigacionesregionales.org

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA: MUNDI-PRENSA LIBROS S. A. • Departamento de Suscripciones • Castelló, 37 – 28001 Madrid • Tel.: 91436 3701 • Fax: 91575 3998
 • E-mail: suscripciones@mundiprensa.es • 2 números/año

Precio: Instituciones: 80 €/Particulares: 40 €

Investigaciones Regionales se encuentra incluida en LATINDEX, RedAlyC, Scopus y EconLit.

Diseño de la portada: Carles García

© Asociación Española de Ciencia Regional

Edita: Mundi-Prensa Libros, S.A. Castelló, 37. 28001 Madrid

ISSN: 1695-7253

Depósito Legal: M. 50.212-2002

Imprime: Artes Gráficas Cuesta, S.A. Seseña, 13. 28024 Madrid.

Junta Directiva

Presidente: *Vicent Soler i Marco*

Secretario: *Manuel Rapún*

Tesorero: *José A. Herce*

Vocales:

<i>José Vallés Ferrer</i> (A. Andaluza)	<i>Manuel Fernández Grela</i> (A. Gallega)
<i>Ana M^a Angulo Garijo</i> (A. Aragonesa)	<i>Rubén Garrido</i> (A. Madrileña)
<i>Fernando Rubiera Morollón</i> (A. Asturiana)	<i>Natalia Egea Díaz</i> (A. Murciana)
<i>Pere A. Salvà i Tomàs</i> (A. Balear)	<i>Josep-Antoni Ybarra Pérez</i> (A. Valenciana)
<i>Alejandro Rodríguez Caro</i> (A. Canaria)	<i>Marisol Esteban</i> (A. Vasca y Navarra)
<i>José Villaverde Castro</i> (A. Cantabria)	<i>Joaquín Auriolos Martín</i> (Comisión Ejecutiva)
<i>M^a Ángeles Marín Rivero</i> (A. Castellano-Leonesa)	<i>Carmen Miralles i Guasch</i> (Comisión Ejecutiva)
<i>Antonio Olaya Iniesta</i> (A. Castellano-Manchega)	<i>Diego Puga Pequeño</i> (Comisión Ejecutiva)
<i>Jordi Suriñach Caralt</i> (A. Catalana)	<i>Xavier Vence Deza</i> (Comisión Ejecutiva)
<i>Miguel Ángel Márquez</i> (A. Extremeña)	

La AEER es una asociación que tiene como objetivos fundamentales:

- Promover la Ciencia Regional como materia teórica y aplicada al territorio proveniente de la confluencia sobre el mismo de disciplinas y campos científicos diferentes que contribuyan a un desarrollo armónico y equilibrado del hombre, medio y territorio.
- Crear un foro de intercambio de experiencias favoreciendo la investigación y difusión de métodos, técnicas e instrumentos que afecten a la Ciencia Regional.
- Promover relaciones e intercambios a nivel internacional sobre Ciencia Regional.
- Impulsar el estudio de la Ciencia Regional en los centros docentes y de investigación.
- Promover publicaciones, conferencias y cualquier otra actividad que reviertan en una mejora del análisis y las acciones regionales.
- Colaborar con la Administración Pública, a todos los niveles, para una mejor consecución de los fines de la asociación y el desarrollo del Estado de las Autonomías.
- La asistencia técnica a la Administración Pública u otras instituciones, públicas o privadas, así como a la cooperación internacional en el ámbito de sus objetivos.

Más información:

Conxita Rodríguez i Izquierdo

Secretaría AEER - C/ Córcega, 270, 3.º 6.ª - 08008 Barcelona

Teléfono: 93 310 11 12 - Fax: 93 310 64 99 - E-mail: info@aecr.org

Página Web: www.aecr.org



N.º 15 • Monográfico 2009

ISSN: 1695-7253

PRESENTACIÓN:

- 5 **Segarra, A.**
Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio

PRIMERA PARTE

- 27 **Audretsch, D. B.**
Capital emprendedor y crecimiento económico
- 47 **Callejón, M.**
La economía emprendedora de David Audretsch
- 55 **González, J.; Martiarena, A.; Navarro, M. y Peña, I.**
Estudio sobre la capacidad de innovación y actividad emprendedora en el ámbito sub-regional: El caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco
- 89 **García, A.; Crespo, J. and Cuadrado, J.R.**
Public financing and entrepreneurship: behaviour and regional heterogeneity of SMEs
- 111 **Teruel, M. and Segarra, A.**
Immigration and firm performance: a city-level approach
- 139 **Pablo, F. y Muñoz, C.**
Localización empresarial y economías de aglomeración: el debate en torno a la agregación espacial
- 167 **Callejón, M. y Ortún, V.**
La caja negra de la dinámica empresarial

SEGUNDA PARTE

- 193 **Sutton, J.**
Dinámica de participación en el mercado y el debate de la "persistencia de liderazgo"
- 223 **Fariñas, J. C.**
El análisis de la estructura de los mercados en la obra de John Sutton
- 231 **Ortega-Argilés, R. and Moreno, R.**
Evidence on the role of ownership structure on firms' innovative performance
- 251 **Fariñas, J. C. y Martín, A.**
Innovaciones organizativas y productividad: el caso del outsourcing internacional
- 277 **García, J. y Afcha, S.**
El impacto del apoyo público a la I+D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales

Fallece Georges Benko, miembro del Consejo Científico de Investigaciones Regionales

El pasado mes de marzo falleció Georges Benko, profesor de Geografía en la Université de Paris-I (Panthéon-Sorbonne). Nacido en 1953, arquitecto y geógrafo, se doctoró en Geografía por la École des Hautes Études en Sciences Sociales de París en 1982. Fue en esta ciudad donde desempeñó la mayor parte de su actividad docente, siendo durante varios años profesor de la Escuela de Arquitectura (París-Villemin), el Instituto de Estudios Políticos, o la Escuela Nacional Superior de Creación Industrial, además de los departamentos de Geografía de las Universidades de París-IV, París-XII y, finalmente, París-I, donde trabajó desde 1992 como Maître de Conférences.

Georges Benko resulta una figura esencial en la renovación de la geografía económica en Francia desde hace dos décadas, tanto por su labor investigadora como por su capacidad para coordinar y editar diversas obras que se han convertido en referencia obligada para los estudios en este ámbito. La publicación en 1990 del libro sobre “La dynamique spatiale de l’économie contemporaine”, del que fue editor, supuso un hito relevante en ese proceso de renovación, incorporando temáticas que marcaron buena parte de la investigación en la década siguiente. Los nuevos espacios industriales asociados a la crisis del fordismo, el significado territorial de la revolución tecnológica, el creciente protagonismo de los servicios a las empresas, o los distritos industriales y los sistemas productivos localizados de pequeñas empresas, eran entonces temáticas emergentes que Benko contribuyó a impulsar.

En los años siguientes, otras obras que en su momento constituyeron referencias ineludibles siguieron acentuando ese doble perfil de investigador de excelencia y, al tiempo, difusor y animador del debate científico. Es el caso de libros tan conocidos como *Les régions qui gagnent* (1992) y *La richesse des régions. La nouvelle géographie socio-économique* (2000), coeditados con Alain Lipietz, *Industrial change & regional development* (1991), coeditado con Mick Dunford, o *Space and social theory* (1997), coeditado con U. Strohmayer. También de otros escritos en solitario como *Géographie des technopôles* (1991), *Economia, espaço e globalização* (1996), o *La science régionale* (1998), además de numerosos artículos. Esa labor promotora de la investigación también se refleja en la tarea de fundador y editor de la revista “Géographie, Économie, Société”, así como director de colecciones editoriales o presidente del Centre d’Études et de Recherches Urbaines et Régionales desde su fundación.

Además de asiduo participante en las actividades de la Asociación de Ciencia Regional en Lengua Francesa, Georges Benko también colaboró con la AECR como miembro del Consejo Científico de Investigaciones Regionales y como ponente en la XXVI Reunión de Estudios Regionales celebrada en Madrid en 2001, tarea que realizó también en el IV Coloquio Internacional de Geocrítica (Barcelona, 2002) y en actividades del Grupo de Geografía Económica de la Asociación de Geógrafos Españoles. Por todo ello, además de lamentar su pérdida, es momento de agradecer una labor que iluminó y estimuló el trabajo de otros muchos sobre temáticas de interés a la vez científico y social.

Ricardo Méndez

Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CCHS-CSIC)

PRESENTACIÓN

Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio

Agustí Segarra Blasco*

“En el desarrollo de la ciencia, al comienzo se avanza rápidamente en la descripción y quizás en la conceptualización de los fenómenos; pero a medida que se estabiliza la imagen que nos estamos formando, aumenta la dificultad de reconocer nuevas regularidades válidas. Ciertamente, el número de científicos aumenta más que el número de ideas aprovechables producidas. La extrapolación de esta regularidad de «rendimientos decrecientes» ha llevado a dudar de que quede todavía algo fundamental por descubrir en la ciencia. Yo diría que sí, y, entre otras razones, también porque, a menos que creamos en un poder casi mágico de la intuición, el avance serio en profundidad presupone ampliar la visión sinóptica de los fenómenos a un nivel más superficial, ... De manera que continúa estando justificada una actitud modesta y activa”.

(Margalef, 1993: 81).

RESUMEN: El presente texto ofrece un balance sobre las crecientes interdependencias que hoy podemos encontrar entre los trabajos que abordan la dinámica empresarial y los estudios sobre economía espacial. En los últimos años, el relieve creciente del conocimiento como recurso competitivo de las empresas y los territorios, la presencia de rendimientos crecientes en las trayectorias de crecimiento y el protagonismo de las grandes metrópolis urbanas, entre otros aspectos, han facilitado el estudio de la dinámica empresarial y de la innovación desde una perspectiva territorial. Los textos que forman este número monográfico fueron presentados en la jornada sobre Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio, organizada por la Red de Referencia de Economía Aplicada de Cataluña y por la revista *Investigaciones Regionales*.

Clasificación JEL: L25; O31; R11.

Palabras clave: Dinámica empresarial, entrepreneurship, innovación, externalidades del conocimiento, papel del espacio.

* *Dirección para correspondencia:* Universidad Rovira i Virgili. Dpto. de Economía. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Avda. de la Universitat, 1. 43204 Reus – Tarragona. E-mail: agusti.segarra@urv.cat

Recibido: 4 de junio de 2009 | *Aceptado:* 17 de junio de 2009.

Business dynamics and innovation: the role of the space

ABSTRACT: This paper provides a revision on the growing interdependencies that today we can find among the works that address the business dynamics and spatial economics. In recent years, an increasing attention to knowledge as competitive resource of businesses and territories, the presence of increasing returns in growth trajectories and the role of major metropolitan areas, among others, has facilitated the study of the dynamics entrepreneurship and innovation from a territorial approach. The articles compiled in this special issue were presented on Symposium on Business Dynamics and Innovation: The effects of agglomeration economies, organized by the Reference Network of Catalonia Applied Economics and Regional Research magazine.

JEL classification: L25; O31; R11.

Key words: Business dynamics, entrepreneurship, innovation, spillovers, spatial effects.

Consideraciones preliminares

Desde los años noventa del siglo xx, la *organización industrial* y la *economía espacial* viven un proceso de convergencia, tanto por lo que respecta al número de autores que trabajan en ambos campos como por lo que respecta al flujo de ideas y técnicas de análisis. Un buen exponente de este proceso son los avances cosechados en el tratamiento de la dinámica industrial desde una perspectiva espacial. El territorio no se interpreta sólo como una realidad geográfica, sino también como el marco donde se relacionan las empresas, donde tienen lugar las aglomeraciones y donde emergen muchas de las economías externas. De este modo, el espacio deja de ser un elemento pasivo para convertirse en un factor relevante de la conducta empresarial. El territorio no sólo importa en términos de localización industrial, sino también en relación con la capacidad del entorno para generar economías externas que permitan a las empresas entrar en la senda de los rendimientos crecientes.

A lo largo del texto hemos adoptado la expresión *organización industrial*, de origen anglosajón, aunque la más utilizada en Europa sea *economía industrial*. Ambas expresiones dan nombre al ámbito de la economía que estudia el comportamiento de las empresas en mercados de competencia imperfecta. Como veremos más adelante, bajo este epígrafe no encontraremos un marco de análisis homogéneo, sino una serie de propuestas que, en función de las características de las industrias y los mercados donde operan las empresas, abordan una realidad concreta. Si la topografía de la *organización industrial* es compleja, y a menudo dispersa, aún lo es más la *economía espacial*. No estamos hablando estrictamente de *economía regional y urbana*, ni tampoco podemos identificar los trabajos que se ocupan de la conducta empresarial desde la perspectiva espacial con *localización industrial*, concepto que carece de entidad propia. Siendo conscientes de estas limitaciones a

lo largo del texto, a menudo, la expresión *economía espacial* ha sido reemplazada por la noción de *espacio*.

Las contribuciones que integran este primer volumen monográfico de *Investigaciones Regionales* son un buen exponente de que los avances recientes vienen del trabajo realizado desde perspectivas complementarias. Siguiendo la estela de Alfred Marshall, muchos economistas se han esforzado por tender un puente entre las dos orillas del río: el interés por estudiar la estructura del mercado y la necesidad de incorporar el espacio para comprender la presencia de trayectorias diferentes. Los trabajos que siguen, en cierto modo, son deudores de este estilo ecléctico que, lejos de diluirse en simples apreciaciones, aborda con rigor la dinámica empresarial.

Una muestra de la creciente simbiosis entre la organización industrial y la economía espacial es la jornada sobre *Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio*, que tuvo lugar en Barcelona el pasado 8 de octubre de 2008. Este simposio organizado por la Red de Referencia de Economía Aplicada de Cataluña, formada por ocho grupos consolidados con más de un centenar de investigadores, y por la revista *Investigaciones Regionales*, contó desde el principio con el apoyo de la Secretaría General de Industria. La jornada se articuló en torno a la participación de dos economistas de dilatada trayectoria académica: David Audretsch y John Sutton. Cada uno de ellos aborda la dinámica empresarial desde perspectivas distintas.

Audretsch, acreedor de las obras de Alfred Marshall y Joseph Schumpeter, destaca en sus trabajos el papel relevante de la dinámica empresarial y, sobre todo, la importancia de las pequeñas y medianas empresas como agentes del cambio y de la innovación. Por su parte, Sutton bebe de las aportaciones de la teoría de juegos y sus trabajos arrancan de los desarrollos de los autores del paradigma ECR. El primero destaca por su vitalidad y eclecticismo; el segundo, por abordar con instrumentos teóricos aspectos relevantes de la economía industrial. Al hilo de la participación de ambos autores se desarrollaron un total de nueve ponencias de las cuales, una vez superado el correspondiente proceso de evaluación, un total de ocho forman el núcleo duro del presente número monográfico de *Investigaciones Regionales*.

Los trabajos que configuran el presente número son un claro exponente del carácter escurridizo de la dinámica empresarial, entendida como la evolución y la conducta de las empresas en los mercados. Al mismo tiempo, sin embargo, son una prueba fehaciente de los puentes existentes entre dos perspectivas distintas de la dinámica empresarial. Por una parte, los autores que operan desde los desarrollos más ortodoxos ponen el acento en las interacciones de las empresas en sus respectivos mercados e incorporan el espacio como factor generador de ventajas competitivas. Por otra, los analistas posicionados en enfoques más territoriales enfatizan la incidencia de las aglomeraciones y los flujos locales sobre los procesos de innovación.

Las dos coordenadas: el tiempo y el espacio

La convergencia en los temas y en los instrumentos de análisis en los trabajos que abordan la conducta de las empresas en su entorno, bien sea el mercado o el territo-

rio, no debe sorprendernos. No debemos pasar por alto que el campo de acción de la economía queda delimitado por dos coordenadas: el tiempo y el espacio.

La *organización industrial* y la *economía espacial* difieren en cuanto al objeto de estudio, aunque presentan notables coincidencias que conviene destacar. En general, los puntos en común son fruto de los hallazgos que han tenido lugar en campos de estudio colaterales —rendimientos crecientes, mercados de competencia monopolística, externalidades tecnológicas, etc.— y del propio interés que suscitan los fenómenos económicos actuales —urbanización, apertura externa, movilidad de los factores, cambios en las barreras a la entrada y la supervivencia de empresas, etc.—.

Sin embargo, la creciente interrelación que tiene lugar entre los dos campos de estudio vino precedida de largos períodos de indiferencia. En efecto, a pesar de que los primeros economistas abordaron cuestiones que necesitaban para su correcta comprensión incluir al espacio en sus análisis (Smith abordó las diferencias de riqueza entre naciones, los efectos del tamaño del mercado y de la especialización; David Ricardo, la teoría del valor, la productividad marginal de la tierra y el comercio internacional, etc.), la dimensión espacial sólo fue abordada en escasas ocasiones (Richard Cantillon sería el mejor exponente). La mayor capacidad de abstracción de la dimensión temporal y la aparición de instrumentos adecuados para incorporar la dinámica en los trabajos facilitaron el predominio del tiempo frente al espacio. En general, podemos apuntar tres factores que eclipsaron la dimensión espacial ante el dominio casi hegemónico de la dimensión temporal.

En primer lugar, las limitaciones de la economía para estudiar los fenómenos relacionados con el espacio tienen su raíz en el modelo de competencia perfecta. Schumpeter, Hicks y Robinson, entre otros economistas, se dieron cuenta pronto de las limitaciones del modelo competitivo y de los abusos que estaban cometiendo los economistas neoclásicos. Para Schumpeter, la empresa atomizada que opera en un mercado competitivo puede ser un vehículo adecuado para resolver el problema estático de la asignación de recursos, pero no debemos pasar por alto que la gran empresa, protagonista del modelo de competencia imperfecta, es un motor de progreso técnico adecuado para abordar los problemas dinámicos. En este sentido, según Schumpeter, “perfect competition is inferior, and has no title to being set up as a model of ideal efficiency” (Schumpeter, 1942: 106).

La utilización excesiva del modelo competitivo limitó la capacidad de los investigadores para abordar las aglomeraciones económicas, porque el estudio del espacio precisa de funciones de producción con economías de escala, costes de transporte y estructuras de mercados imperfectamente competitivas (Krugman, 1998; Fujita y Thisse, 1996). Hubo que esperar hasta la década de 1990 para asistir a la aplicación en los temas espaciales de los modelos de competencia monopolística de Spence (1976) y Dixit y Stiglitz (1977).

En segundo lugar, la economía, por ser la *ciencia del cambio* concentra sus esfuerzos en el estudio de series temporales y en la incorporación del tiempo en el análisis económico. De este modo, la dimensión temporal adquiere mayor importancia, de manera que se realiza una abstracción del espacio sin calibrar las consecuencias que se pueden derivar de tal omisión.

En tercer lugar, por último, existen factores vinculados a la cultura y al idioma que conviene destacar. La concentración industrial en el seno de las ciudades pioneras de la Revolución Industrial iniciada en el siglo XVIII atrajo la atención de Alfred Marshall (1890) y de otros economistas; años más tarde, sin embargo, el desarrollo de la microeconomía neoclásica centró el debate en la industria y el mercado, haciendo abstracción de la dimensión espacial de las relaciones económicas. Mientras, el grueso de la bibliografía sobre localización vio la luz durante la primera mitad del siglo XX y se escribió en alemán. El desinterés de los investigadores de habla inglesa por los textos escritos en otras lenguas provocó que los primeros desarrollos sobre el espacio pasaran desapercibidos para el *núcleo duro* de la comunidad académica. Hubo que esperar varias décadas hasta la aparición de la decisiva recopilación realizada por Walter Isard (1956) bajo el título *Location and Space Economy*, donde se ordenaron y se tradujeron al inglés las aportaciones de la escuela alemana.

A partir del trabajo de Isard, el espacio fue adquiriendo un creciente protagonismo en el análisis económico. Con ello se comprueba que la dicotomía que a menudo se plantea entre el tiempo y el espacio, como si fueran dos dimensiones excluyentes de una misma realidad, no es más que el fruto de una limitación analítica. Puesto que ambas dimensiones influyen respectivamente sobre la actividad económica, cabe afirmar que el espacio es merecedor de una mayor atención por parte de los economistas. El creciente interés por el espacio se traduce en la aparición de nuevos enfoques analíticos y de técnicas econométricas más adecuadas para integrar la dimensión espacial en el campo de estudio de la economía. La mayor sensibilidad por la dimensión territorial y por el tiempo ha tenido lugar tanto en la *organización industrial* como en la *ciencia regional*. Tal como afirma Roberta Capello (2006, 176) “el tiempo importa tanto como el espacio en la *ciencia regional*, y esto también es cierto en la *economía regional*. Los esfuerzos para incorporar el tiempo en los análisis espaciales han tenido lugar de dos maneras diferentes, de acuerdo a dos diferentes concepciones del tiempo aplicados en los dos ámbitos de análisis: el tiempo cronológico más tradicional; y el tiempo como ritmo del fenómeno innovador que tiene lugar en el territorio, que se ha aplicado en los modelos de crecimiento regional”.

Las aportaciones realizadas durante los últimos veinte años en el estudio de la *economía espacial* han sido muy valiosas. Los nuevos desarrollos acerca de la dimensión espacial de la economía superan con creces las limitaciones del análisis tradicional, sumamente restrictivo en el uso de instrumentos analíticos y en los supuestos ad hoc. Si las teorías tradicionales de la localización empresarial y residencial descansaron sobre un mundo formado por una ciudad aislada rodeada de un territorio isotrópico, las teorías modernas destacan el carácter sistémico de los espacios urbanos y la existencia de ciudades con diferentes tamaños y trayectorias.

El fértil ritmo de las investigaciones sobre economía espacial realizadas durante el último cuarto del siglo XX es la respuesta de los economistas a dos revulsivos de gran interés: en primer lugar, el relieve y el carácter dinámico de los sistemas urbanos

en las sociedades contemporáneas; en segundo lugar, el uso de nuevas herramientas teóricas. Una vez superado el rígido molde de los modelos tradicionales, estos trabajos se ocupan de las fuerzas dinámicas que generan las aglomeraciones, los rendimientos crecientes que surgen por la existencia de economías de escala (internas o externas a la empresa), la interrelación entre las migraciones de trabajadores, el tamaño del mercado y la división del trabajo, entre otros aspectos¹.

Por otro lado, la última década del siglo xx fue testigo de un número relevante de aportaciones en los campos de la dinámica empresarial, la innovación, el progreso técnico y el crecimiento económico. Los progresos sobre el papel de la innovación en los mercados de productos diferenciados, las externalidades del conocimiento y la función del espacio como vector que determina las ventajas competitivas de las empresas, ciudades y regiones fueron algunas de las contribuciones de esta nueva ola de modelos teóricos. Las expectativas que se depositaron en esta nueva forma de entender la economía que, sin abandonar el rigor formal, aspira a dotar de mayor realismo a los modelos teóricos, fueron destacadas por Paul Krugman en un artículo publicado en 1998 en *The Journal of Economic Perspectives* con el título de “Space: The Final Frontier”. En muchas universidades norteamericanas y europeas, el tratamiento del comercio y del crecimiento económico desde una perspectiva territorial se materializó en una nueva corriente denominada *nueva geografía económica*. Para Fujita y Krugman (2004, 179) la nueva geografía económica “trata de proporcionar alguna explicación a la formación de una gran diversidad de formas de aglomeración (o de concentración) económica en espacios geográficos. La aglomeración o agrupación (clustering) de la actividad económica tiene lugar a distintos niveles geográficos y tiene una variedad de formas distintas”.

En las dos últimas décadas del siglo xx hemos asistido a una intensa renovación en el ámbito de la *organización industrial* y la *economía espacial*. Autores de la talla de Schmalensee (1982) y Jacquemin (1989) acuñaron la expresión *nueva economía industrial*; mientras tanto, autores como Krugman (1991) y Fujita, Krugman y Venables (1999) reivindicaron una *nueva geografía económica* y una *nueva economía espacial*.

En gran medida, los elementos conceptuales y analíticos que ya estaban allí, y que fueron recogidos, mejorados y sistematizados por esta nueva generación de economistas, fueron idénticos. Por ello, no debe sorprendernos que los avances en el tratamiento económico del conocimiento y del espacio desembocaran en una paulatina convergencia en la forma de hacer de los economistas situados en ambas orillas del río.

Observemos brevemente la evolución de la *organización industrial* desde las contribuciones realizadas por los autores que sentaron las bases de un nuevo estilo de abordar los fenómenos relacionados con la conducta de las empresas en los mercados.

Las aportaciones pioneras sobre *economía industrial* vinieron de la mano de dos economistas de la Universidad de Harvard: Edward S. Mason (1939, 1949) y Joe S. Bain (1959). Sus trabajos dieron origen a la nueva disciplina de la *organización in-*

¹ Un balance de los progresos de la *ciencia regional* durante sus cincuenta primeros años podemos encontrarlo en Capelo (2006).

dustrial, que en 1941 sería reconocida como integrante de la ciencia económica por la American Economic Association.

Edgard Mason realizó estudios de casos sobre empresas y mercados industriales durante los años treinta y cuarenta; más tarde, su discípulo Joe Bain continuó su labor. Según estos autores, el modelo de competencia perfecta no es útil como instrumento de análisis, dado que las empresas tienen cierto margen en sus políticas de precios, margen que se puede aumentar con determinadas prácticas. A partir de la microeconomía neoclásica, estos autores abordaron los mecanismos de competencia y la formación de precios en los mercados de competencia perfecta, monopolio y competencia monopolística.

Estos trabajos tenían un enfoque eminentemente empírico y, en cierto modo, aspiraban a dar cumplida respuesta a una cuestión relevante de la organización industrial: ¿por qué las industrias con altos niveles de concentración que permiten a las empresas obtener elevadas tasas de beneficios no atraen la entrada de nuevos competidores?

Para abordar esta cuestión, la obra de Bain (1956) descansa sobre dos premisas básicas. La primera consiste en la presencia de una relación causal y unidireccional desde la estructura (concentración) hasta los resultados, pasando por la conducta de las empresas. La segunda descansa en la convicción de que los altos niveles de concentración que caracterizan a determinadas industrias se deben a la presencia de barreras a la entrada. Las empresas que operan en la industria disfrutan de una serie de ventajas que no están al alcance de los potenciales entrantes y, por ello, se convierten en verdaderas barreras a la entrada en el mercado. La primera ola de trabajos relacionados con el paradigma ECR interpreta los factores que generan barreras a la entrada como costes fijos que debe asumir la empresa entrante y que tienen una naturaleza exógena, en tanto que vienen determinados por las características tecnológicas de la industria.

La obra de estos autores fue objeto de críticas por parte de economistas que desarrollaron métodos de análisis más adecuados para el estudio de las grandes corporaciones en mercados oligopólicos. En especial, cabe destacar las aportaciones de Joan Robinson (1946) y Edward Chamberlin (1946). Ambos analizaron el funcionamiento de los mercados industriales donde opera un número reducido de empresas que, a menudo, ofrecen productos diferenciados, de manera que cada una de ellas actúa como monopolio en su nicho de mercado.

Durante las décadas de 1950 y 1960, los economistas se ocuparon de la estructura de mercado y de sus efectos sobre la competencia y los resultados empresariales. Más tarde, y recogiendo el guante de los autores interesados en la conducta estratégica de las empresas que operan en mercados de competencia imperfecta, estudiaron cómo el comportamiento estratégico de las organizaciones emerge como un factor determinante de la estructura de mercado (Scherer y Ross, 1990; Berry, 2007). A finales de los años setenta, el interés por superar el carácter determinista del enfoque ECR se plasma en un nuevo enfoque europeo que pone el énfasis en la conducta estratégica de las empresas. Para esta aproximación europea se acuñó la denominación de *economía industrial*, frente a la expresión predominante en el mundo anglosajón de *indus-*

trial organization. Además, para superar el rancio molde del paradigma ECR, Schmalensee (1982) acuñó la expresión *nueva economía industrial*.

Alexis Jacquemin publicó en 1989 un libro titulado *Nueva economía industrial* en el que reivindica la creciente utilización de herramientas de la teoría microeconómica, de modelos de competencia imperfecta y de teoría de juegos; además, reaviva el eterno debate entre aquellos que ven en las economías industriales una adaptación eficiente a condiciones tecnológicas externas y los que ven en ellas complejos juegos de poder y de dominación económica (Ramírez, 2003). El carácter ecléctico de la *nueva economía industrial* se percibe en la renuncia que hace Jacquemin al logro de un esquema interpretativo general de la dinámica industrial en favor de “una gama completa de modelos de la que podamos seleccionar un modelo específico para el mercado objeto de estudio” (Jacquemin, 1989: 5).

Estructura de mercado e innovación

La conducta de las empresas y la estructura de mercado son campos fértiles y agradecidos para el trabajo del economista, tanto teórico como empírico. La distribución por tamaños de las empresas, la heterogeneidad de las empresas que participan en un mismo mercado, el poder que ejercen las grandes corporaciones, la capacidad de las grandes empresas para el desarrollo de innovaciones, entre otros aspectos, ofrecen una serie de regularidades de gran interés. En el ámbito de la *organización industrial*, los trabajos relacionados con la innovación y la dinámica empresarial son la segunda área de estudio, sólo superada por las aportaciones realizadas sobre estructura de mercado y rentabilidad de las empresas (Schmalensee, 1989). Por otra parte, hay que subrayar la creciente vitalidad de los trabajos relacionados con la generación y la difusión del conocimiento —la aportación de Griliches (1979), con su función de producción de conocimiento, fue determinante—, la ciencia y la innovación. En particular, los esfuerzos de los organismos internacionales por sistematizar conceptualmente un fenómeno tan ambiguo como la innovación (Manual de Oslo) y articular bases de datos internacionales (*Community Innovation Survey*) han propiciado la aparición de una intensa literatura empírica y teórica. A este respecto, debemos tener en cuenta que la innovación es un fenómeno multifacético que difícilmente podemos abordar desde una sola rama de las ciencias sociales; por ello, en los últimos años están apareciendo muchas investigaciones acerca de la innovación desde perspectivas distintas (Fagerberg, 2006).

Las cuestiones más ampliamente tratadas son del siguiente calibre (Kamien y Schwartz, 1982): ¿Cuáles son las empresas más innovadoras? ¿Qué estructura de mercado favorece la innovación? ¿Cuáles son los efectos de la innovación sobre la supervivencia, el crecimiento empresarial y la estructura de mercado? ¿Cuáles son los determinantes a nivel de empresa de la I+D y la innovación? ¿Cómo incide la innovación empresarial sobre la productividad y la capacidad competitiva?

El grueso de esta bibliografía gira en torno a las principales conclusiones que se desprenden de los argumentos de Schumpeter, que podemos concretar en las dos hi-

pótesis siguientes: 1) existe una relación positiva entre innovación y poder de mercado; 2) las grandes empresas son más innovadoras que las pequeñas empresas.

Las dos hipótesis son independientes, ya que la posición de monopolio no implica necesariamente una gran dimensión, excepto en términos relativos; e, inversamente, las empresas de gran tamaño no operan forzosamente en situaciones de monopolio. Para Schumpeter, las empresas grandes que disfrutan de un determinado poder de mercado son las que tienen más incentivos para invertir en I+D y convertirse en la principal fuente de innovaciones. Las grandes empresas tienen más capacidad para invertir en una actividad tan arriesgada como la investigación, disfrutan de mayores economías de escala para acceder a las sumas de capitales que precisan las actividades de I+D y también tienen mayor habilidad (*capacidad absorbitiva*) para internalizar los resultados de I+D.

Frente a los autores que sitúan el motor de las innovaciones tecnológicas en las grandes empresas o las estructuras de mercado de carácter monopolista, otros han llegado a conclusiones muy distintas. La mayor capacidad para invertir y asumir los riesgos inherentes a las actividades de I+D no significa que las empresas que desarrollan su actividad en mercados concentrados tengan más incentivos para innovar que aquellas que operan en entornos más competitivos. Así, cuando Kenneth J. Arrow (1992) estudia los incentivos para introducir innovaciones en las situaciones de competencia perfecta y de monopolio, concluye que los mayores incentivos para innovar están en los mercados competitivos.

A primera vista parece que Arrow cuestiona la hipótesis de Schumpeter, pero lo que realmente hace es matizarla, ya que se refiere a la estructura de la industria que compra la innovación y no a la estructura de la industria que la produce. En efecto, Arrow subraya el papel que ejerce la demanda en la creación de innovaciones, y llega a la conclusión de que son las empresas de los mercados competitivos las que tienen más incentivos para incorporar las innovaciones de procesos y de productos.

El pensamiento de Joseph Schumpeter no deja indiferentes a los economistas. Por ello no debe sorprendernos la fértil corriente de estudios, tanto teóricos como empíricos, sobre la estructura del mercado y los incentivos para innovar que tienen las empresas. Enlazar el mundo schumpeteriano con los desarrollos recientes de la teoría microeconómica no está resultando fácil para los economistas (Aghion y Howitt, 1998). Sin embargo, la impresión compartida en los ambientes académicos es favorable a explorar las sinergias que pueden derivarse de un ejercicio de esta naturaleza. En cierto modo, la obra de John Sutton es fruto de este reto intelectual.

La obra de Sutton (1991, 1998), a partir de los modelos de teoría de juegos que tanto éxito tuvieron en la *organización industrial*, tiende puentes y enriquece los enfoques tradicionales de corte más empírico que arrancan del paradigma ECR. A diferencia de la corriente tradicional de la Escuela de Harvard, para Sutton, la conducta de las empresas incide en las condiciones de entrada y, por tanto, en la estructura del mercado.

Su punto de partida es el molde rígido del paradigma ECR. La naturaleza exógena de los gastos en I+D y en publicidad ofrece una visión excesivamente determinista de la economía industrial, puesto que las empresas toman decisiones estratégicas sobre

los gastos de I+D y de publicidad que llevarán a cabo. Por ello no nos ha de sorprender que la obra de Sutton gire en torno a dicha cuestión, y tienda a endogenizar las actividades de I+D y de publicidad, al interpretar que los costes asociados a dichas actividades forman parte de las decisiones estratégicas de las empresas.

Las aportaciones de Sutton giran en torno a dos aspectos de gran interés. En primer lugar, relaciona la naturaleza del mecanismo competitivo con el nivel de concentración del mercado. En segundo lugar, vincula la presencia de costes hundidos no recuperables relacionados con la I+D y la publicidad con la estructura del mercado.

En los mercados de productos diferenciados, los costes hundidos no recuperables derivados de los gastos publicitarios o de las actividades de I+D aumentan con el tamaño del mercado. En un contexto donde los costes fijos de la empresa son endógenos y aumentan con el tamaño del mercado, es posible obtener una relación inversa entre el tamaño y la estructura del mercado. En los mercados con bajos niveles de concentración, las empresas tienen incentivos para invertir en los costes hundidos relacionados con la publicidad y la I+D, lo que da lugar a una mayor concentración del mercado.

Por último, queremos destacar que, a partir de la década de 1980, aparecen una serie de modelos teóricos que permiten abordar la relación entre la conducta estratégica de las empresas y la estructura de mercado desde una perspectiva dinámica (Dasgupta y Stiglitz, 1980; Shaked y Sutton, 1986; Sutton, 1991, 1998). Dos son sus aportaciones más relevantes: en primer lugar, ofrecen un enfoque evolutivo de la relación entre la entrada de nuevas empresas y la estructura del mercado; en segundo lugar, desde una perspectiva evolutiva, analizan las relaciones que tienen lugar entre la toma de decisiones de las empresas sobre sus gastos en I+D y publicidad y el tamaño del mercado.

En estos modelos, la dinámica empresarial se interpreta como un juego de varias etapas (Sutton, 2007). En la primera etapa, las empresas analizan los costes de entrada y adoptan una decisión al respecto; en la segunda, las nuevas empresas deciden sus gastos en I+D y en publicidad; en la tercera, las empresas compiten en precios y obtienen una determinada cuota del mercado y un nivel de beneficios. En relación con la segunda aportación, el tamaño del mercado es un factor relevante de las inversiones en I+D y en publicidad. Un aumento del tamaño del mercado conlleva la entrada de nuevas empresas o un mayor gasto en I+D y en publicidad de las empresas establecidas. Además, los productos que ofrecen las empresas difieren en calidad, pero también en otros atributos; por ello no resulta fácil competir con las empresas rivales para ganar cuota de mercado.

Dinámica empresarial e innovación

El estudio de la dinámica empresarial constituye una de las áreas más dinámicas de la *organización industrial* (Caves, 1998; Gerosky, 1995; Sutton, 1997). ¿Qué variables inciden en la creación de nuevas empresas? ¿Cuáles son los factores relevantes del entorno geográfico que facilitan la aparición de nuevos empresarios dispuestos

a asumir riesgos? ¿Bajo qué condiciones las nuevas empresas deciden entrar en un mercado? ¿Cuál es el comportamiento de las empresas entrantes una vez materializada su entrada? ¿Cómo inciden las variables sectoriales y territoriales en la supervivencia empresarial? Éstas son algunas de las cuestiones abiertas por los trabajos dedicados al estudio de la evolución de las industrias y de la movilidad empresarial.

La dinámica empresarial es un fenómeno relevante de los mercados industriales. Cada año un número considerable de empresas inician sus actividades y materializan sus estrategias para ganar cuota en sus respectivos mercados. De forma paralela, un número igualmente considerable de empresas da por finalizadas sus actividades, ya sea por los problemas inherentes al recambio generacional —en el caso de las empresas familiares—, ya sea por la erosión de sus capacidades competitivas. Las empresas salientes dejan tras de sí un volumen considerable de recursos ociosos (instalaciones, *know-how*, trabajadores, nichos de mercados, etc.), lo que hace posible su reasignación en otras empresas que operan en el mismo sector, o bien en otros sectores, y, por tanto, una nueva asignación de los factores productivos.

Dada su importancia, no debe sorprendernos que la dinámica empresarial y la turbulencia de los mercados hayan llamado la atención de los economistas. Entre las primeras aportaciones destaca la realizada por Alfred Marshall (1890), quien interpreta la evolución de las industrias con la *metáfora del bosque*: los árboles jóvenes crecen y van desplazando paulatinamente a los árboles grandes y viejos. Desde esta perspectiva, la identidad de las entrantes y de las salientes difiere, y el desplazamiento tarda años en materializarse.

En las últimas décadas, los avances en las fuentes empíricas han puesto de manifiesto que la turbulencia de los mercados es más intensa que la que se deriva del mundo apacible que dibuja la metáfora marshalliana. En efecto, la turbulencia empresarial afecta a un gran número de empresas; además, la mortalidad que registran las nuevas cohortes es elevada, especialmente durante los primeros años de vida. Para interpretar con mayor solvencia la turbulencia de los mercados reales, la literatura cuenta con una segunda metáfora propuesta por David Audretsch (1995), denominada *puerta giratoria cónica*. En este escenario, el desplazamiento que ejercen las entrantes sobre las empresas activas y las salientes es simultáneo, de manera que, frecuentemente, las empresas que hoy salen del mercado son las que entraron ayer.

La metáfora formulada por Audretsch destaca también el intenso proceso de selección que tiene lugar en los mercados y que afecta, sobre todo, a las nuevas empresas. Una extensa bibliografía teórica y empírica ha relacionado la probabilidad de supervivencia empresarial con la capacidad de innovación empresarial. Desde una perspectiva teórica, las contribuciones de Ericson y Pakes (1995) y Pakes y Ericson (1998) introducen el concepto de *aprendizaje activo*; es decir, las empresas toman decisiones sobre la inversión en I+D que afectan a su capacidad de aprendizaje, en contraposición al *aprendizaje pasivo* formulado por Jovanovic (1982).

Las empresas más eficientes y con más capacidad para adaptarse a las condiciones del mercado conseguirán sobrevivir y crecer, mientras que las empresas menos eficientes abandonarán el mercado en función de la dimensión de las economías de

escala y del resto de las barreras a la supervivencia. Por tanto, la distribución asimétrica con un número elevado de empresas de pequeña dimensión refleja el proceso continuo de rotación empresarial, esto es, la entrada, la salida y la supervivencia de las empresas que operan en un determinado mercado. Ahora bien, la distribución de las empresas en función de su tamaño varía según las características de las industrias.

En general, los resultados que ofrece la fértil literatura empírica que ha visto la luz en los últimos años indican que la competencia incentiva la innovación y el crecimiento de la productividad (Gerosky, 1995; Nickell, 1996; Blundell *et al.*, 1999; Aghion *et al.*, 2005). Sin embargo, la relación entre intensidad competitiva y eficiencia dista mucho de ser una relación lineal. En efecto, para Aghion *et al.* (2005), el nivel de competencia de un mercado y el crecimiento de la productividad adoptan una forma de U inversa, de manera que, para niveles bajos de competencia, un incremento de la presión competitiva incentiva a incrementar la productividad; en cambio, para niveles suficientemente elevados de competitividad, una mayor presión competitiva desincentiva a las empresas en la mejora de la productividad. Estos trabajos establecen una relación no lineal entre la estructura de mercado, la naturaleza de la competencia y los incentivos de las empresas para innovar, mejorar sus niveles de productividad y ganar posiciones en su cuota de mercado.

Por otra parte, la innovación constituye una función nuclear de los territorios, pues la *atmósfera industrial* y la circulación de las ideas (*spillovers tecnológicos*), a diferencia de la circulación de la información, precisa de un contacto cara a cara y se desarrolla en entornos locales. El efecto contagio entre las personas, las empresas y las instituciones tiene lugar en espacios densamente poblados donde los agentes se relacionan y definen colectivamente nuevos retos.

Innovación y espacio

La literatura sobre innovación empresarial y territorio ha experimentado un extraordinario crecimiento en los últimos años. Este dinamismo se ha visto reflejado en el volumen de artículos publicados, en su calidad y en el amplio abanico de temas tratados². En relación con la distribución espacial de la actividad económica, los economistas se han ocupado, básicamente, de dos temas: en primer lugar, de los aspectos relacionados con la formación de las ciudades, su evolución y las pautas de localización y formación de clústeres de empresas; en segundo lugar, del papel de los efectos externos del conocimiento, de cuáles son sus fuentes y de cómo afectan a la eficiencia de las empresas y a los flujos comerciales. Centraremos nuestra atención en esta segunda línea de trabajo.

El rastro de los efectos externos y el espacio puede llevarnos, prácticamente, hasta la obra de Adam Smith. Si bien es cierto que el argumento de Smith (1776) sobre la

² Sobre la investigación regional y urbana realizada en España durante el período 1991-2000, véase Suriñach *et al.* (2002).

división del trabajo depende del tamaño del mercado, los efectos externos relacionados con el conocimiento (especialización, *learning by doing*, perfiles laborales adecuados, etc.) tienen una dimensión local. Esta evidencia es destacada pronto por Alfred Marshall (1890), cuando subraya la presencia de rendimientos crecientes en los distritos industriales formados por pequeñas empresas que disfrutaban de un grado elevado de especialización e integración. Para Marshall, la presencia de proveedores, la formación de un mercado de trabajo especializado y la atmósfera industrial son las fuentes de las externalidades locales que facilitan la aparición de rendimientos no decrecientes en la función de producción.

El mundo de Marshall es rico en matices y profundo en su análisis (Becattini, 2002). Para él, “determinadas ventajas de la división del trabajo sólo se pueden obtener en las fábricas muy grandes, pero muchas, más de las que pueda parecer a simple vista, se pueden obtener de pequeñas fábricas y talleres, con tal de que exista un número muy elevado en la misma actividad” (Marshall, 1890: 52). Además, la aplicación de algunas de sus ideas al campo de los modelos formales, al igual que ocurre con el marco analítico de Schumpeter, no ha resultado fácil. Desde el punto de vista formal, como es bien sabido, el desarrollo de modelos basados en funciones de producción no convexas ha sido el reto y también la piedra angular del mayor protagonismo de la economía espacial (Duranton y Puga, 2004).

Así pues, en los últimos años, las economías externas han sido objeto de un intenso debate entre los economistas. La importancia de las externalidades vinculadas al capital humano, los flujos informativos, los procesos de innovación y difusión tecnológica y, por último, las relaciones entre proveedor y cliente en los modelos de desarrollo endógeno (Romer, 1986; Lucas, 1988) fomenta los desarrollos teóricos y empíricos sobre la presencia y naturaleza de las economías externas a la empresa.

Tal como indicó Krugman (1991), la característica más relevante de la localización geográfica de la actividad económica es su elevada concentración espacial. Ahora bien, el estudio de los procesos de concentración obliga a conocer mejor los factores microeconómicos relacionados con la generación y la difusión de conocimiento. El conocimiento es, por definición, de naturaleza ambigua y variable; no es un bien público, pero los mecanismos de exclusión frente a los imitadores son imperfectos. La elevada concentración geográfica de las empresas que desarrollan actividades de I+D y que llevan a cabo el mayor número de innovaciones pone de manifiesto el alcance limitado de los *spillovers* del conocimiento. Además, los trabajos aplicados acerca de la naturaleza y el alcance de los *spillovers* del conocimiento concluyen, en general, que la sensibilidad respecto a los efectos externos difiere entre empresas: las empresas jóvenes y pequeñas son más sensibles que las empresas grandes (Acs, Audretsch y Feldman, 1984), esos efectos están vinculados a la región donde se generan (Anselin, Acs y Varga, 1997; Agrawal, 2002) y son más relevantes en las industrias donde el conocimiento nuevo desempeña un papel más destacado (Audretsch y Feldman, 1996).

Feldman (1994) ofrece un modelo en el que la concentración geográfica de las empresas innovadoras facilita el flujo de ideas, permite conocer mejor los avances que tienen lugar en campos colaterales y reduce la incertidumbre. La existencia de clústeres de empresas innovadoras reduce el coste de los proyectos de I+D y de la co-

mercialización de las innovaciones, lo que da lugar también a un aumento de la capacidad absorbente de las empresas (Cohen y Levinthal, 1990) y a un incremento de los proyectos cooperativos de I+D (Segarra y Arauzo, 2008).

El alcance y la naturaleza de las economías externas facilitaron una línea de investigación rica en cuanto a sus resultados y novedosa en sus planteamientos. El trabajo de Glaeser, Kallal, Scheinkman y Shleifer (1992) es el punto de partida de las investigaciones empíricas, realizadas durante la década de los noventa, que intentarán dilucidar el tipo de externalidades tecnológicas y pecuniarias que se generan en los entornos urbanos. En esencia, la investigación de Glaeser *et al.* (1992) intenta dilucidar si las economías externas tienen lugar entre empresas del mismo sector (externalidades intrasectoriales) o entre empresas pertenecientes a distintos sectores (externalidades intersectoriales). Adoptando como unidad de análisis las áreas metropolitanas de Estados Unidos, el trabajo encuentra evidencia del efecto positivo de las externalidades intersectoriales sobre el crecimiento del empleo.

Henderson, Kundoro y Turner (1995), al estudiar las economías externas en cinco sectores industriales para las áreas metropolitanas norteamericanas, encuentran evidencia empírica de que la transmisión y la generación de conocimiento se da entre empresas que pertenecen a la misma industria. Este trabajo señala que las externalidades tecnológicas tienen, sobre todo, una dimensión intraindustrial.

Del debate en torno a la naturaleza y el tamaño de las externalidades locales se derivan importantes implicaciones sobre las políticas de desarrollo local. Si las economías externas son de naturaleza intrasectorial, los entornos especializados en una determinada actividad serán los que más se beneficiarán de la generación de efectos externos. Por el contrario, si las externalidades son de naturaleza intersectorial, las áreas diversificadas serán las que generarán mayores efectos externos cruzados.

El emprendedor: ¿el eslabón perdido?

La obra de David Audretsch es un buen exponente de la posición intelectual de un número creciente de académicos que se encuentran incómodos ante la pérdida de realismo de algunos enfoques teóricos. Sus trabajos destacan el papel de las pequeñas empresas en las economías actuales, y proponen nuevos enfoques analíticos que, sin abandonar el rigor formal, aspiran a dotar de mayor realismo a los modelos teóricos. Para acometer tan ambicioso objetivo, Audretsch recoge el guante de Schumpeter (1942) al reivindicar la figura del emprendedor. El emprendedor se erige así en el agente del cambio y en el portador de innovaciones.

Sin embargo, ante la dicotomía que subyace tras la obra de Schumpeter, que en una primera etapa destaca el papel épico del emprendedor (*destrucción creativa*) y años más tarde subraya la capacidad de la gran empresa para asumir riesgos y rentabilizar las inversiones realizadas en los proyectos innovadores (*acumulación creadora*), Audretsch propone una tercera vía, la *construcción creativa*, que destaca el papel clave del conocimiento y de la turbulencia que caracteriza a los mercados. Para Audretsch *et al.* (2006), el emprendedor facilita la difusión del conocimiento y crea nuevos escenarios.

El papel del emprendedor en el siglo XXI encaja mejor con la construcción creativa que con la formulación del joven Schumpeter, donde las nuevas empresas dan lugar a un proceso de destrucción creativa. En nuestros días, la destrucción tiene un origen externo y está relacionada con el proceso de globalización, mientras que la construcción se vincula a las oportunidades de los emprendedores, que emergen como una fuerza local del cambio y de la difusión del conocimiento. En palabras de Audretsch *et al.* (2006), el emprendedor es una fuerza constructiva que facilita la difusión del conocimiento y de las ideas, crea nuevas oportunidades de negocio y opera en una escala distinta a la de las grandes empresas globales. En los mercados actuales, el conocimiento se erige como la principal fuerza del crecimiento económico a largo plazo, y el emprendedor, lejos de ser un rival directo de la gran empresa, facilita la circulación del conocimiento desde dentro y desde fuera de la gran empresa.

En el transcurso de su obra, Audretsch (1995) se muestra crítico en relación con el abuso de los economistas de la función de producción agregada y del modelo de crecimiento de Robert Solow (1959). Por ello a menudo propone situar la unidad de observación en los agentes individuales, ya sean científicos, ingenieros, técnicos o emprendedores. Los agentes individuales capaces de generar nuevas ideas deciden si continuarán en la empresa como asalariados o si se lanzarán a la aventura de crear una *spin-off*. Por ello Audretsch parte de la función de producción de conocimiento elaborada por Griliches (1979) y que Jaffe (1989) modificó para incorporar en el análisis el espacio. Podemos representar la producción de conocimiento del siguiente modo:

$$I_{si} = a IRD^{\beta_1} \times UR_{si}^{\beta_2} \times (UR_{si} \times GC_{si}^{\beta_3}) \times \varepsilon_{si}$$

donde I es una medida del *output* de conocimiento (número de innovaciones, patentes, etc.), IRD es el gasto de las empresas en I+D, UR es el gasto de investigación realizado por las universidades, y GC es un indicador de la coincidencia geográfica entre las universidades y la investigación corporativa de las empresas. Jaffe y Trajtenberg (2002), a partir de este modelo, hallan evidencia empírica de que las patentes de las empresas muestran una estrecha correspondencia con la localización de la investigación que llevan a cabo las universidades.

La esencia del modelo de Audretsch no es más que un *trade-off* entre las barreras al cambio, representadas por la retribución salarial W^* , y los beneficios esperados por la creación de una empresa para el desarrollo de la innovación, P^* . Así pues,

$$Pr(s) = f(P^* - W^*)$$

donde $Pr(s)$ es la probabilidad de crear la nueva empresa en función de los beneficios esperados, P^* , y el salario que percibe el emprendedor en su condición de asalariado, W^* . Kihlstrom y Laffont (1979) desarrollaron un modelo formal sobre la aversión al riesgo de los potenciales emprendedores; la distribución desigual del talento empresarial fue obra de Lucas (1978), y la heterogeneidad de las empresas que operan en los mercados cabe atribuirle a Jovanovic (1994).

A modo de reflexión

Queda mucho por hacer, pero no debemos perder la perspectiva del trayecto recorrido. La actividad desarrollada en cualquier campo del saber muestra con el paso del tiempo rendimientos decrecientes. Esto obliga a tender puentes entre disciplinas colaterales, y también a reconocer que la colaboración entre economistas que trabajan en distintos campos de análisis, a veces, se salda con frutos impredecibles.

La complejidad del campo de estudio y la relevancia creciente de los factores endógenos que derivan de la conducta de los agentes y la intensa interacción entre los elementos de un determinado sistema, obliga a adoptar una perspectiva de análisis más general. Salvando las notables diferencias y sin pretender realizar paralelismo alguno, podemos afirmar que el radio de acción de la economía se asemeja un poco al de la biología. Sin embargo, a diferencia de los sistemas biológicos, los agentes económicos, además de procesar la información y adaptarse al entorno, tienen capacidad para “aprender” a diseñar las estrategias que, en parte, determinan su trayectoria temporal en constante interacción con los agentes externos.

A continuación, se destacan tres elementos que ponen de manifiesto la vitalidad y la capacidad innovadora de la investigación económica en el tratamiento del espacio y de la dinámica empresarial.

En primer lugar, la aparición de nuevas fuentes de datos constituye una de las principales razones del aumento significativo de las investigaciones realizadas en ambas disciplinas. El acceso a bases de datos individuales, que ofrecen información sobre la trayectoria vital de las empresas, las decisiones de localización y las migraciones de empresas, entre otros aspectos, abre grandes posibilidades para el estudio, desde una perspectiva dinámica, de los fenómenos relacionados con la localización de las actividades económicas y la dinámica empresarial.

En segundo lugar, los avances relacionados con la estructura del mercado, en concreto los modelos de competencia monopolística desarrollados por Spence (1976) y Dixit y Stiglitz (1977), han dado lugar a una intensa actividad teórica. La estructura de mercado de competencia monopolística es el punto de partida de los modelos urbanos de preferencia por la variedad y de los desarrollos de la *organización industrial* en mercados imperfectamente competitivos.

Por último, la dimensión espacial de las actividades económicas y los enfoques dinámicos de los tejidos empresariales adquieren una importancia creciente en las economías contemporáneas. Sin duda, la presencia de rendimientos crecientes y la función desarrollada por las áreas urbanas como principales centros de generación del conocimiento y de la innovación tecnológica obligan a destinar más recursos al estudio de los fenómenos relacionados con el espacio desde una vertiente dinámica.

En el campo de la *organización industrial*, los avances registrados desde mediados del siglo pasado han sido notables. En el tratamiento del espacio, la aplicación de nuevas técnicas de análisis ha facilitado enormemente el estudio de fenómenos relacionados con las concentraciones urbanas y los efectos externos. Los textos que siguen forman un conjunto heterogéneo, al igual que su objeto de estudio, y sólo pretenden interpretar nuestro mundo desde una actitud modesta y activa.

Bibliografía

- Acs, Z.J., Audretsch, D. y Feldman, M.P. (1994). "R&D spillovers and recipient firm size". *Review of Economics and Statistics*, 100 (1):336-367.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1998): *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge, MA
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. y Howitt, P. (2005): "Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship", *Quarterly Journal of Economics*, 120(2):701-728.
- Agrawal, A. (2002): "Innovation, growth theory and the role of knowledge spillovers". *Innovation Analysis Bulletin*, 4 (3):3-6.
- Anselin, L., Acs, Z.J. y Varga, A. (1997): "Local geographic spillovers between university research and high technology innovations", *Journal of Urban Economics*, 42:422-448.
- Arrow, K. (1992): "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions", en Nelson, R.R. (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press.
- Audretsch, D.B. (1995): *Innovation and Industry Evolution*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Audretsch, D.B. y Feldman, M.P. (1996). "R&D spillovers and the geography of innovation and production", *American Economic Review*, 86 (4):253-273.
- Audretsch, D.B., Keolbach, M. y Lehman, E. (2006): *Entrepreneurship and Economic Growth*, Oxford University Press, Oxford.
- Bain, J.S. (1956): *Barriers to New Competition*, Cambridge: Harvard University Press.
- Bain, J.S. (1959): *Industrial Organization*, Wiley: New York.
- Becattini, B. (2002): "Del distrito industrial marshalliano a la «teoría del distrito» contemporánea. Una breve reconstrucción crítica", *Investigaciones Regionales*, 1:9-32.
- Berry, S. y Reiss, P. (2007): "Empirical Models of Entry and Market Structure", en M. Armstrong y R. Porter (eds), *Handbook of Industrial Organization*, vol. 3:1847-1885.
- Blundell, R., Griffith, R. y Van Reenen, J. (1999): "Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms", *Review of Economic Studies*, 66:529-554
- Capello, R. (2006): "La Economía Regional tras cincuenta años: Desarrollos teóricos recientes y desafíos futuros", *Investigaciones Regionales*, 9:169-192.
- Caves, R.E. (1998): "Industrial Organization and New Findings on the Turnover and Mobility of Firms", *Journal of Economic Literature*, 36(4):1947-1982.
- Chamberlin, E. (1946): *Teoría de la competencia monopolística*, FCE, México (Cambridge, Mass., 1933).
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990). "Absorptive capacity: a new perspective on innovation and learning", *Administrative Sciences Quarterly*, 35:128-152.
- Dasgupta, P. y Stiglitz, J.E. (1980): "Industrial structure and the nature of innovative activity", *Economic Journal*, 90:266-293.
- Dixit, A. y Stiglitz, J. (1977): "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 67(3):297-308.
- Duranton, G. y Puga, D. (2004): "Micro-foundations of urban agglomeration economies" en V. Henderson y J.-F. Thisse, *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, ed. Amsterdam: North-Holland.
- Ericsson, R. y Pakes, A. (1995): "Markov-Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work", *Review of Economic Studies*, 62(1):53-82.
- Feldman, M.P. (1994), *The Geography of Innovation*, Kluwer Academic, Boston.
- Fujita, M. y Krugman, K. (2004): "La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro", *Investigaciones Regionales*, 4:177-206.
- Fujita, M. y Thies, J.F. (1996): "Economics of Agglomeration", *Journal of the Japanese and International Economies*, 10:339-378.
- Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A. (1999): *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Gerosky, P.A. (1995): "What do we know about entry?". *International Journal of Industrial Organization*, 13:421-440.
- Glaeser, E.L., Kallal, H.D., Scheinkman, J.A. y Shleifer, A. (1992): "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, 100 (6):1126-1152.

- Griliches, Z. (1979): "Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth", *Bell Journal of Economics*, 10:92-116.
- Henderson, V., Kundoro, A. y Turner, M. (1995): "Industrial Development in Cities", *Journal of Political Economy*, 103:1067-1090.
- Isard W. (1956): *Location and space economy*, MIT Press.
- Jacquemin, A. (1989): *La nueva organización industrial*, Vicens Vives, Barcelona.
- Jaffe, A.B. (1959): "Real Effects of Academic Research", *American Economic Review*, 79:957-970
- Jaffe, A.B. (1989): "Real effects of academic research", *American Economic Review*, 79 (5):957-970
- Jaffe, A.B. y Trajtenberg, M. (2002): *Patents, citations, and innovations: a window on the knowledge economy*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Jovanovic (1998): "Selection and the evolution of industry", *Econometrica*, 50(3):649-670.
- Jovanovic, B. (1994): "Entrepreneurial choice when people differ in their management and labor skills", *Small Business Economics*, 6 (3):185-192.
- Kamien, M. y Schwartz, N. (1982): *Market and Structure and Innovation*, Cambridge, University Press (traducción al castellano en Alianza Editorial, 1989).
- Kihlstrom, R.E. y Laffont, J.J. (1979): "A general equilibrium entrepreneurial theory of firm formation based on risk aversion", *Journal of Political Economy*, 87 (4):719-748.
- Krugman, P. (1991a): "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 99 (31):483-499.
- Krugman, P. (1991b): *Geography and trade*, MIT Press, Cambridge, (versión castellana en Antoni Bosch Editor, 1992, Barcelona).
- Krugman, P. (1998): "What's new about the new economic geography?", *Oxford Review of Economic Policy*, 14 (2):1-10.
- Lucas, R. (1988): "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, 22: 3-42.
- Lucas, R.E. (1978): "On the size distribution of business firms", *Bell Journal of Economics*, 9:508-523.
- Margalef, R. (1993): *Teoría de los sistemas ecológicos*, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Marshall, A. (1890): *Principles of Economics*, Macmillan, London.
- Mason, E.S. (1939): "Price and Production Policies of Large-Scale Enterprise", *American Economic Review*, 29(1):61-74.
- Mason, E.S. (1949): "The current state of the monopoly problem in the United States", *Harvard Law Review*, 62, 1265-1285.
- Nickell, J.S. (1996): "Competition and Corporate Performance", *Journal of Political Economy*, 104(4):724-746.
- Pakes, A. y Ericson, R. (1998): "Empirical implications of Alternative Models of Firm Dynamics", *Journal of Economic Theory*, 79:1-45.
- Ramírez, J.M. (2003): "Los nuevos desarrollos de la Economía Industrial y las justificaciones de la política industrial", *Revista de Economía Industrial*, 354:157-170
- Ricardo, D. (1821): *The Principles of Political Economy*, 3rd edn. Homewood, IL: Irwin, 1963.
- Robinson, J. (1946): *La economía de la competencia imperfecta*, Aguilar, Madrid (Londres, 1933).
- Romer, P.M. (1986): "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, 94:1002-1037.
- Scherer, F. M. y Ross, D. (1990): *Industrial market structure and economic performance*, Houghton Mifflin, 3rd ed. Boston.
- Schmalensee, R. (1982): «The new industrial organization and the economic analysis of modern markets», en *Advances in Economic Theory*, Cambridge Un. Press, Cambridge, pp. 253-285.
- Schmalensee, R. (1989): "Inter-industry studies of structure and performance" en R. Schmalensee y R. Willig (eds.), *Handbook of Industrial Organization*, vol. 2, Amsterdam: North-Holland.
- Schumpeter, J.A. (1942): *Capitalism, socialism, and democracy*, Harper, NY.
- Segarra, A. y Arauzo, J.M. (2008): "Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms", *Research Policy*, 1283-1295.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1986): "Product differentiation and market structure", *Journal of Industrial Economics*, 36:131-46.

- Smith, A. (1776): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Printed for W. Strahan and T. Cadell, London.
- Solow, R. (1959): Investment and Technical Progress, en Arrow, Karlin y Suppes (eds.), *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford University Press.
- Spence, M. (1976): "Product Differentiation and Welfare", *American Economic Review*, 66 (2), 407-414.
- Suriñach, J.; Duque, J. C.; Ramos, R. y Royuela, V. (2002): "La investigación regional en España: un análisis bibliométrico", *Investigaciones Regionales*, 1:107-137.
- Sutton, J. (1991), *Sunk Costs and Market Structure*, MIT Press.
- Sutton, J. (1997): "Game Theoretic Models of Market Structure," en *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, Cambridge Univ. Press.
- Sutton, J. (1998): *Sunk Costs & Market Structure: Theory and History*, MIT Press.
- Sutton, J. (2007): "Market structure: theory and evidence" en M. Armstrong y R. Porter (eds), *Handbook of Industrial Organization*, vol. 3, 2303-2368.

PRIMERA PARTE

Capital emprendedor y crecimiento económico *

David B. Audretsch**

RESUMEN: Este trabajo muestra cómo y por qué el modelo de crecimiento de Solow es útil para relacionar capital emprendedor y crecimiento económico. El filtro del conocimiento impide la transmisión de conocimiento para su comercialización y por consiguiente debilita el impacto de las inversiones en conocimiento sobre el crecimiento económico. La actividad emprendedora es un importante mecanismo para la transmisión del conocimiento, que permite traspasar el filtro del conocimiento. La actividad emprendedora es el eslabón perdido entre las inversiones en nuevo conocimiento y el crecimiento económico. La cada vez más importante política de fomento de la actividad emprendedora promueve el crecimiento económico a través del capital emprendedor o de la capacidad de una economía para crear nuevas empresas o facilitar el crecimiento de las mismas.

Clasificación JEL: O4, O3, E0, L26.

Palabras clave: Actividad emprendedora, crecimiento, externalidades del conocimiento, Solow.

Entrepreneurship capital and economic growth

ABSTRACT: This paper shows how and why the Solow growth accounting framework is useful for linking entrepreneurship capital to economic growth. The knowledge filter impedes the spillover of knowledge for commercialization, thereby weakening the impact of knowledge investments on economic growth. By serving as a conduit for knowledge spillovers, entrepreneurship is the missing link between investments in new knowledge and economic growth. Entrepreneurship is an important mechanism permeating the knowledge filter to facilitate the spillover of knowledge and ultimately generate economic growth. The emergence of entrepreneurship policy to promote economic growth is interpreted as an attempt to promote entrepreneurship capital, or the capacity of an economy to generate the start-up and growth of new firms.

* Original publicado en *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 23, Number 1, 2007, pp. 63-78. doi: 10.1093/icb/grm001. Versión en castellano autorizada por Oxford University Press el 02/06/2009, N^o Licencia: 2200660596504. Traducción de D.^a Teresa Fernández Fernández, Universidad de Alcalá.

** Planck Institute of Economics and Indiana University, e-mail: daudrets@indiana.edu

JEL classification: O4, O3, E0, L26.

Key words: Entrepreneurship, growth, knowledge spillovers, Solow.

1. Introducción

En su artículo seminal, Robert Solow (1956) propuso un modelo que no sólo relacionaba explícitamente los factores clave de la producción con el crecimiento económico sino que también creó un marco para diseñar políticas económicas para conseguir el crecimiento de la mejor manera posible. El modelo contable de Solow incluía dos factores explícitos, capital físico y trabajo, así como el factor implícito del cambio tecnológico. Mientras que la especificación de estos factores ha seguido una considerable evolución tal como la endogeneización de inversiones en conocimiento que generan cambio tecnológico, las políticas públicas para promover el crecimiento han permanecido estables, por lo general, y se han centrado en estos tres factores durante las décadas siguientes al artículo pionero de Solow.

Por ello puede sorprender que Romano Prodi (2002, p. 1), durante su Presidencia de la Comisión Europea, proclamase que la promoción del espíritu emprendedor sería un eje central de la política de crecimiento europea: “Nuestras lagunas en el ámbito emprendedor deben ser tomadas muy en cuenta ya que hay una indiscutible evidencia de que la clave para conseguir el crecimiento económico y las mejoras de la productividad se encuentran en la capacidad empresarial de una economía”. En la Declaración de Lisboa el Consejo de Europa no sólo se comprometió a convertir Europa en un líder mundial del conocimiento, sino también del espíritu emprendedor para el año 2020 con el fin de asegurar la prosperidad y un elevado nivel de vida en todo el continente.

Europa no estaba sola al considerar el espíritu empresarial como un factor clave para el crecimiento económico. Desde el otro lado del Atlántico, Mowery (2005, p. 1) afirma que durante la década de los noventa, era de la “Nueva Economía”, muchos observadores (incluyendo a aquellos que hace menos de 10 años habían pronosticado el declive económico debido a poderosos competidores como Japón) proclamaron el resurgimiento de la economía de Estados Unidos debido a la actividad emprendedora en sectores de alta tecnología. Las nuevas empresas que una década anterior habían sido criticadas por autoridades como la Comisión para la Productividad Industrial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (Dertouzos *et al.*, 1989) por no ser capaces de resistir la competencia de empresas no estadounidenses, fueron vistas como importantes fuentes de dinamismo económico y de crecimiento del empleo. De hecho, la transformación de la actuación económica de los Estados Unidos, entre 1980 y 1990, es menos reseñable que el fallo de los expertos de Universidades, del gobierno y de la industria en predecirla.

A primera vista, el surgimiento de la actividad emprendedora como preocupación de la política de crecimiento tendría poco que ver con el modelo de crecimiento de Solow. Si el capital físico se consideraba generalmente destinado a la producción a gran escala para agotar las economías de escala (Chandler, 1977, 1990), el *stock* de

conocimiento en general y la I+D en particular se consideraban del mismo modo un fenómeno de las grandes empresas. Toda una generación de académicos han documentado de manera concienzuda y sistemática la dolorosa evidencia empírica que sostenía la conclusión de Joseph A. Schumpeter (1942, p. 106): “lo que tenemos que aceptar es que los establecimientos de gran tamaño tienen que ser el motor más poderoso del crecimiento y en particular de la expansión a largo plazo de la producción”.

John Kenneth Galbraith (1956, p. 86) proporcionó una interpretación de postguerra al decir: “No hay ficción más placentera que la de considerar que el cambio tecnológico es el producto de la sola ingenuidad del pequeño hombre forzado por la competencia a emplear su ingenio para mejorar a su vecino”.

El propósito de este trabajo es mostrar que no sólo es compatible la reciente importancia de la actividad emprendedora como preocupación central de la política de crecimiento con el modelo de Solow, sino que hay que usar la óptica del modelo de Solow para relacionar la actividad emprendedora y el crecimiento económico. La actividad emprendedora contribuye al crecimiento económico a través de la transmisión de conocimiento creado en una empresa ya existente y quizás para una aplicación diferente.

Los instrumentos de política económica que promueven la inversión en conocimiento tales como la I+D o la investigación en la Universidad podrían no generar adecuadamente crecimiento económico si se enfrentan a lo que se conoce como filtro del conocimiento (Acs *et al.*, 2004; Audretsch *et al.*, 2006), o barrera que impide la transmisión del conocimiento desde una empresa u organización donde se generó originariamente, para su posterior comercialización por terceros. Una interpretación de la “paradoja europea” donde tales inversiones en nuevo conocimiento han sido sustanciales y sostenidas a la par que el fuerte crecimiento y la reducción del desempleo no han tenido mucho efecto, es la presencia de filtros sobre el conocimiento que impiden la comercialización de esas nuevas inversiones en conocimiento resultando en una actividad innovadora inferior y por ende en un crecimiento estancado.

Sirviendo como canal para la transmisión del conocimiento, la actividad emprendedora es el eslabón perdido entre las inversiones en nuevo conocimiento y el crecimiento económico. El espíritu emprendedor es un importante mecanismo que hace permeable el filtro del conocimiento, facilitando la transmisión de conocimiento y generando por ende crecimiento económico. La mayor importancia de la política de fomento de la actividad emprendedora con el fin de promover el crecimiento económico puede ser interpretada como un intento de crear capital emprendedor o capacidad de una economía de generar la implantación de nuevas empresas.

El punto de partida de este trabajo, presentado en el segundo apartado, se mueve en torno a la relación entre externalidades del conocimiento y crecimiento económico. El tercer apartado explica el freno que representa el filtro del conocimiento en la transmisión automática del conocimiento. El cuarto apartado analiza el papel del espíritu emprendedor como un canal que permite que las externalidades del conocimiento traspasen el filtro del conocimiento.

El apartado quinto muestra cómo las mediciones que se han hecho del espíritu emprendedor han sido incluidas junto con los factores tradicionales en el modelo de Solow para relacionar espíritu emprendedor con crecimiento económico. El surgi-

miento de la política para la actividad emprendedora a la cual se la considera como un intento de crear capital emprendedor, es el tema central del sexto apartado. Un resumen con conclusiones se destina al último apartado. En particular, este trabajo concluye que las herramientas proporcionadas por el modelo de crecimiento de Solow son lo suficientemente robustas y flexibles como para permitir una interpretación de la reciente consideración de política económica para crear capital emprendedor como medio de generar crecimiento económico.

2. Externalidades del conocimiento y crecimiento económico

Robert Solow (1956, 1957) recibió el Premio Nobel por su modelo de crecimiento económico basado en lo que él llamó la función de producción neoclásica. Hay dos factores de producción clave en el modelo de Solow, el capital físico y el trabajo (no cualificado). Solow por supuesto que conocía que el crecimiento económico estaba influido por el cambio tecnológico, sin embargo, en la formalización de su modelo y en la estimación econométrica se consideraba que éste era un residuo no explicado, algo así como “maná caído del cielo”. Como dice Nelson (1981, p. 1030): “el artículo teórico de Robert Solow de 1956 estaba dirigido en gran medida hacia el pesimismo sobre el crecimiento de pleno empleo del modelo de Harrod-Domar.... En ese modelo él admitió la posibilidad de un avance tecnológico”.

La investigación pionera de Solow inspiró a toda una generación siguiente de economistas que aplicaron su marco contable del crecimiento basado en el modelo de la función de producción para relacionar varias medidas de capital físico y crecimiento económico. Como señala Nelson (1981, p. 1032), desde mediados de la década de los 50 una parte considerable de la investigación se ha hecho guiada por la formulación neoclásica. Algunos de estos trabajos han sido teóricos y se han desarrollado diversas variantes de la función de producción. En general estos modelos asumen que el progreso tecnológico está incorporado en nuevas inversiones de capital... Gran parte de los trabajos han sido empíricos y han estado guiados por el marco contable de crecimiento implícito en el modelo neoclásico.

La política de crecimiento, si bien no ha derivado por completo del modelo de crecimiento teórico de Solow, ciertamente ha aceptado la idea de que la inversión en capital físico era la clave para generar crecimiento y avances en la productividad del trabajo. Tanto la literatura económica como su correspondiente discurrir en la política económica estuvieron decididamente enfocados a los instrumentos diseñados para conseguir inversión en capital físico y por ende el crecimiento. Aunque estos debates nunca se han resuelto de una manera satisfactoria, su tenacidad reflejaba la creencia bien asentada sobre la primacía de la inversión en capital como la fuente fundamental de crecimiento económico.

Sería un error pensar que no se consideraba al conocimiento como un factor del crecimiento económico antes del advenimiento de la “nueva teoría del crecimiento endógeno”. De hecho, una de las principales conclusiones del modelo de Solow era que los factores tradicionales de capital físico y trabajo no tenían mucho que ver en la variación del crecimiento. Más aún, la mayor parte de la variación del crecimiento

económico se explicaba por el residuo al cual se consideraba el reflejo del cambio tecnológico. De este modo Nelson (1981, p. 1033) concluye que la investigación “probó que las variables neoclásicas no eran totalmente responsables de las diferencias de productividad entre empresas”.

La introducción explícita del conocimiento en los modelos macroeconómicos de crecimiento fue formalizada por Romer (1986) y Lucas (1993), quienes argumentaron que como resultado de externalidades y efectos de arrastre el conocimiento era particularmente importante. En los modelos de crecimiento endógeno de Romer (1986) y Lucas (1993) se asume que el conocimiento se transmite automáticamente desde la empresa o la organización generando su posterior comercialización por terceros. Aunque el concepto más tradicional de transferencia de tecnología decía que el conocimiento fluía entre diferentes organizaciones de acuerdo al precio de mercado, las externalidades tecnológicas podían conseguirse gratis. El hecho de incluir las externalidades del conocimiento en los modelos de crecimiento cambió la orientación de la política hacia el conocimiento el cual se hizo especialmente importante por su impacto en el crecimiento en comparación con los factores tradicionales de capital físico y trabajo donde no era posible el acceso libre a las externalidades por otras empresas. De este modo, mientras que al conocimiento se le caracterizó como “maná caído del cielo” en el modelo de Solow, la caracterización análoga de los modelos de crecimiento endógeno considera que “viene con el viento” desde los vecinos.

Los modelos de crecimiento endógeno son consistentes con la teoría predominante de la innovación de la empresa. Más que, maná caído del cielo, en el modelo de función de producción del conocimiento de Griliches (1979) la innovación es el resultado de una inversión sistemática de las empresas para crear conocimiento y nuevas ideas y de los consiguientes esfuerzos por apropiarse los rendimientos de tales inversiones a través de la comercialización. Tales inversiones para crear nuevo conocimiento implican tanto I+D como la promoción del capital humano a través de la formación y de la educación. De este modo, según el modelo de función de producción (Griliches, 1979), las oportunidades innovadoras se crean endógenamente mediante inversiones cuidadosamente planeadas por las empresas. Al igual que en los modelos macroeconómicos de crecimiento endógeno, Griliches (1992) también reconocía que el conocimiento podría transmitirse desde la empresa que invertía nuevo conocimiento para el uso de terceras empresas a coste muy bajo o sin coste.

Al mismo tiempo que se reconocía que las inversiones en conocimiento eran una fuerza impulsora del crecimiento económico, debido en particular a la propensión del conocimiento para generar externalidades en terceros, el debate político correspondiente cambió desde la promoción del capital físico a la del capital del conocimiento, tal como investigación de las Universidades, I+D y educación. La política enfocada al conocimiento se consideró cada vez más como la clave del crecimiento económico.

3. El filtro del conocimiento

Tal y como señaló Griliches (1992) las investigaciones en nuevo conocimiento por empresas y otras organizaciones no sólo generan los inputs de la innovación en la or-

ganización que hace esas inversiones sino que a causa de la propensión del conocimiento a expandirse también lo hace en otras empresas. Tales externalidades son consistentes con las propiedades básicas inherentes en lo que Arrow (1962) considera como información. Según Arrow (1962) la información se distingue de los factores de producción tradicionales en que no es excluyente y no es rival en el consumo. Ello no solo hace que tal información genere externalidades sino que incita a lo que se conoce como problema de la apropiabilidad para la empresa que genera una nueva información.

En respuesta a la distinción de Arrow entre información y factores tradicionales los académicos han generado una extensa literatura que analiza el papel de varios regímenes de propiedad intelectual y de las estrategias que aseguran óptimamente la apropiación por parte de las empresas de sus inversiones. Si nos remontamos a 1962, necesitaríamos de una enorme perspicacia para darnos cuenta de que la información iba a convertirse en un concepto distinto al del conocimiento. La información se refiere a los hechos que pueden ser codificados mientras que el conocimiento implica ideas tácitas que no sólo desafían a la codificación sino que su valor económico es en gran medida desconocido y asimétrico. El valor esperado de cualquier nueva idea tiene una mayor varianza que estaría asociada al desuso de los factores tradicionales de producción. Existe una certeza relativa sobre lo que un equipo estándar de capital puede hacer o en lo que un trabajador no cualificado puede contribuir a la cadena de producción. Sin embargo, cuando se habla de la innovación potencial la incertidumbre es total a la hora de saber si un nuevo producto puede ser lanzado, o cómo ha de ser producido o si habrá suficiente demanda para ese nuevo producto.

Del mismo modo nuevas ideas se asocian típicamente con grandes asimetrías. Por ejemplo para valorar una nueva propuesta en un producto de biotecnología, el decisor podría no sólo necesitar un doctorado en biotecnología sino también una especialización en esa área científica concreta. Las diferencias en educación, trayectoria curricular y experiencia pueden originar divergencias en el valor esperado de un nuevo proyecto o la variación en los resultados anticipados cuando se persigue una novedad, llevando ambas a divergencias en el reconocimiento y la evaluación de oportunidades entre los agentes económicos y los grupos decisores. Tales divergencias en la valoración de nuevas ideas serán mayores si éstas no se ajustan al núcleo competitivo y a la trayectoria tecnológica de la empresa en cuestión. De este modo, el valor económico esperado de una nueva idea o conocimiento varía significativamente según los agentes económicos de que se trate. Lo que a un agente económico le parece una buena idea puede que no lo sea para su jefe o para el jefe de su jefe.

Las novedades, técnicas o de otro tipo, generan divergencias acerca de su valor potencial. Mientras que la información tiende a converger a un valor esperado por el conjunto de agentes económicos, el conocimiento puede generar por el contrario una divergencia de los valores esperados entre los diversos agentes económicos. Por ello, a causa de las condiciones intrínsecas del conocimiento (grandes dosis de incertidumbre, asimetrías y costes de transacción), la jerarquía decisora puede decidir que no se persigan y comercialicen esas nuevas ideas o novedades que los agentes económicos individuales o grupos de agentes económicos piensan que tendrían un valor potencial y que deberían llevarse a cabo.

Las características del conocimiento que le distinguen de la información, un elevado grado de incertidumbre combinado con asimetrías no triviales, combinadas con un amplio espectro de instituciones, normas y leyes, imponen lo que Audretsch *et al.* (2006) y Acs *et al.* (2004) definen como *filtro del conocimiento*. El término filtro del conocimiento es la brecha existente entre el conocimiento que tiene un valor comercial potencial y el conocimiento que efectivamente se comercializa. Cuanto mayor es el filtro del conocimiento, más pronunciada es esta brecha entre el nuevo conocimiento y el conocimiento comercializado. Contrariamente al supuesto implícito del modelo de Romer (1986) sobre la transmisión automática del conocimiento desde la fuente generadora hasta su comercialización por terceros, la incorporación del filtro del conocimiento implica obstáculos parciales a las externalidades del conocimiento. Las inversiones en nuevo conocimiento no se transmiten automáticamente y de este modo atenúan el impacto que las mismas, tales como la investigación realizada en las universidades, la I+D o el capital humano tienen sobre la generación de crecimiento económico.

4. El espíritu emprendedor como generador de externalidades de conocimiento

Según el modelo de la función de producción de conocimiento de Griliches (1979) la empresa invertirá en *inputs* de conocimiento tales como I+D y capital humano para generar innovaciones. El filtro del conocimiento puede impedir que tales inversiones resulten en la comercialización de nuevos productos o procesos. En algunos casos la empresa decidirá en contra del desarrollo y comercialización de las nuevas ideas que surgen de sus inversiones en conocimiento incluso si un empleado o un grupo de empleados piensan que podría tener un valor esperado positivo. Como ya se ha explicado previamente, las condiciones intrínsecas de incertidumbre, asimetrías, y altos costes de transacción que conducen al filtro del conocimiento pueden generar divergencias en el valor esperado de una nueva idea entre la empresa u organización que crea ese conocimiento y un trabajador o un agente económico empleado por la empresa.

Mientras que el modelo de la función de producción del conocimiento de Griliches se fija en el contexto en el que se toman las decisiones dentro de la empresa en lo que se refiere a inversiones en nuevo conocimiento, Audretsch (1995) propone un cambio en la unidad de análisis centrándose en el trabajador individual del conocimiento (o grupo de trabajadores del conocimiento). Este cambio supone trasladar la unidad decisora fundamental del modelo de la función de producción del conocimiento desde empresas exógenamente consideradas a individuos tales como científicos, ingenieros u otros trabajadores que tienen una dotación de nuevo conocimiento económico. Ello implica trasladar el problema de la apropiabilidad a un contexto de individualidad y de este modo la cuestión relevante es cómo los agentes económicos con una dotación dada de nuevo conocimiento pueden apropiarse del mejor modo de los rendimientos de ese conocimiento. Si un empleado puede perseguir una nueva idea dentro de la estructura de la empresa/organización, no tendrá motivos para abandonarla. O por otro lado, si valora sus ideas más que lo que lo hace la jerarquía deci-

sora de la empresa podría enfrentarse al rechazo de sus ideas por parte de la empresa. En tal caso esas divergencias podrían llevar al trabajador a que renuncie a sus nuevas ideas o a crear una nueva empresa para apropiarse del valor de su conocimiento.

Si nos centramos en el caso en el cual el contexto decisor se enfrenta al individuo la función de producción del conocimiento se invierte. El conocimiento se hace exógeno y está incluido en el trabajador. La empresa se crea endógenamente por el esfuerzo del trabajador de apropiarse de su conocimiento a través de la actividad innovadora. Lo más normal es que sea un empleado de una empresa grande, a menudo un científico o un ingeniero que trabaja en un laboratorio de investigación, el que concibe una invención y por consiguiente una innovación. Junto a esta potencial innovación se encuentra un rendimiento neto esperado del nuevo producto. El inventor espera realmente una justa compensación por su potencial innovador. Si la empresa valora de manera diferente, normalmente a la baja, esta innovación potencial, puede o decidir no llevarla a cabo o recompensarla por debajo de lo que espera el empleado. En ambos casos el empleado sopesará la alternativa de crear su propia empresa. Si el margen entre el rendimiento esperado de la innovación potencial entre el inventor y el decisor de la empresa es lo suficientemente grande y si el coste de crear una empresa es lo suficientemente pequeño el empleado podría decidir dejar la gran empresa para establecerse por su cuenta y crear una nueva empresa. Dado que el conocimiento fue generado en la empresa ya establecida, la de reciente generación es considerada como un producto derivado de la primera. Estas empresas recién creadas normalmente no contarán con una gran infraestructura de I+D. Es más la oportunidad empresarial emana del conocimiento y la experiencia adquiridos por el trabajador en los departamentos de I+D de la empresa anterior. De este modo, la actividad emprendedora es una respuesta endógena a las oportunidades creadas por las inversiones en nuevo conocimiento que no se comercializan debido al filtro del conocimiento. Cuando se opta por crear una nueva empresa para comercializar nuevas ideas que de otro modo permanecerían latentes en la empresa ya existente, la actividad emprendedora se constituye como un canal de transmisión del conocimiento y de generación de externalidades del mismo.

El conocimiento creado en un contexto organizativo que permanece sin salir al mercado debido al filtro del conocimiento constituye una fuente relevante de nuevas oportunidades empresariales. Son el conocimiento y las ideas creadas en un contexto pero no comercializadas o no suficientemente perseguidas por la organización que ha creado esas ideas, las que sirven como fuente de conocimiento que genera oportunidades empresariales. De este modo, la actividad emprendedora puede convertirse en un instrumento de transmisión del conocimiento. La organización existente que crea el conocimiento y las oportunidades no es la misma empresa que de hecho explota las oportunidades. Si la explotación de esas oportunidades por el empresario no implica el pago por la totalidad a la empresa que produce esas oportunidades, tales como una licencia o un canon, entonces el acto empresarial de crear una nueva empresa es una externalidad del conocimiento.

De este modo, el nuevo conocimiento que genera oportunidades para la actividad emprendedora representa la dualidad del filtro del conocimiento. Cuanto mayor es el filtro del conocimiento mayores son las divergencias en la valoración de nuevas ideas

entre los agentes económicos y la jerarquía decisora de las empresas ya existentes. Las oportunidades empresariales se generan no sólo por inversiones en nuevo conocimiento e ideas sino por la propensión a un subconjunto de esas oportunidades de conocimiento de ser perseguidas o comercializadas por empresas ya existentes. De este modo, la actividad emprendedora es importante para el crecimiento económico funcionando como canal de transmisión del conocimiento.

5. Capital emprendedor

La existencia de oportunidades empresariales resultantes del filtro del conocimiento puede que sean necesarias para inducir la actividad emprendedora generadora de externalidades del conocimiento pero desde luego no es suficiente.

Más aún, las barreras a la actividad emprendedora pueden impedir las externalidades del conocimiento derivadas de la actividad emprendedora. Tales barreras van desde restricciones legales e impedimentos a la existencia y disponibilidad de financiación en la fase temprana o a una tradición social e institucional que desalienta la actividad emprendedora y también al estigma asociado a actividades emprendedoras fallidas. La capacidad de una economía para generar comportamiento empresarial se configura a partir de la extensión del capital emprendedor subyacente.

No debe confundirse capital emprendedor con capital social. El concepto de capital social (Coleman, 1988; Putnam, 1993) inyectó un componente social a los factores tradicionales que conforman el crecimiento económico y la prosperidad. Según Putnam (2000, p. 19), mientras que el capital físico se refiere a objetos físicos y el capital humano se refiere a las propiedades de los individuos, el capital social se refiere a las conexiones existentes entre individuos y a las redes sociales y normas de reciprocidad y confianza que se derivan de ellas.

En ese sentido el capital social está estrechamente relacionado con lo que algunos han llamado “virtud civil”. La diferencia es que el “capital social” presta atención al hecho de que la virtud civil es más poderosa cuando está contenida en una determinada red de relaciones sociales recíprocas. Una asociación de virtudes con individuos aislados no es necesariamente rica en capital social.

Putnam (2000, p. 19) extendió el modelo neoclásico de crecimiento argumentando que el capital social es también importante a la hora de generar crecimiento económico: “Análogamente a los conceptos de capital físico y de capital humano como herramientas y procedimientos que incrementan la productividad individual, el capital social se refiere a las características de la organización social tales como redes, normas y confianza que facilita la coordinación y cooperación en beneficio mutuo”.

Sin embargo, aunque Putnam estaba estableciendo un nexo entre capital social y desempeño económico este nexo no implicaba directamente al espíritu emprendedor. Putnam especificó que la mayor parte de los componentes del capital social incluyen pertenencia a una asociación y confianza pública. Aunque éstos pueden ser esenciales para el bienestar económico y social no está claro que impliquen espíritu empresarial por sí mismos.

De este modo el capital empresarial es un concepto distinto del de capital social¹ e implica un número de aspectos tales como aceptación social y valoración del comportamiento empresarial y de las actitudes hacia el riesgo y el fracaso². De ahí que el capital emprendedor sea el reflejo de un amplio espectro de diversos factores legales, institucionales y sociales. Estos factores y su intensidad considerados en conjunto determinan el capital emprendedor de una economía, la cual conforma la capacidad de la actividad empresarial.

Se ha considerado generalmente que la unidad de medida del capital emprendedor es la región o la ciudad. Ello refleja el criterio de una amplia literatura empírica que sugiere que las externalidades del conocimiento tienden a localizarse dentro de una región geográficamente acotada (Jaffee, 1989; Jaffee *et al.*, 1993; Audretsch and Feldman, 1996; Audretsch y Stephan, 1996).

Aunque Jaffe (1989) y Audretsch y Feldman (1996) dejaron claro que la proximidad espacial es un prerrequisito para acceder a las externalidades del conocimiento no proporcionaron un fundamento de los mecanismos reales que transmiten dichas externalidades del conocimiento. Al igual que en los modelos de Romer (1986) y de Lucas (1993), los estudios de Jaffe (1989) y de Audretsch y Feldman (1996) consideraban que la inversión en nuevo conocimiento automáticamente genera externalidades del conocimiento que llevan a la comercialización. Si las externalidades del conocimiento están espacialmente acotadas y son próximas geográficamente hablando a la fuente generadora de la actividad emprendedora, la transmisión de esas externalidades debería también de estar espacialmente acotada dentro de acceso local que se requiere para acceder al conocimiento que posibilita la puesta en marcha de la actividad emprendedora. De este modo la externalidad generada por la actividad emprendedora tenderá a estar espacialmente localizada junto a la fuente que produjo el conocimiento.

Saxenian (1990, pp. 96-97) proporciona un ejemplo de una región rica en capital empresarial, el Silicon Valley en California. Dice que no es simplemente la concentración de mano de obra cualificada, de proveedores y de información lo que distingue a la región sino que dicha distinción se debe a una variedad de instituciones regionales, que incluyen a la Universidad de Stanford, a varias asociaciones comerciales y a organizaciones de negocios locales, así como a una miríada de empresas de consultoría especializada, investigación de mercado, relaciones públicas y capital emprendedor que proporcionan servicios técnicos, financieros y de red que las empresas de la región no pueden ofrecer individualmente.

¹ Según Putnam (2000, p. 19), 'Capital social se refiere a las conexiones entre individuos —redes sociales y normas de reciprocidad y confianza que se derivan de ellas. En ese sentido capital social se relaciona lo que se ha llamado "virtud civil"... El capital social presta atención al hecho de que la virtud civil es mucho más poderosa cuando está inmersa en una cierta red de relaciones sociales recíprocas... El capital social se refiere a las características de la organización social tales como redes, normas y confianza que facilitan la coordinación y la cooperación en beneficio mutuo.'

² Como afirman Gartner y Carter (2003): 'Comportamiento empresarial se refiere a las actividades de los individuos relacionadas con la creación de nuevas organizaciones más que con las actividades de los individuos implicados en el mantenimiento o cambio de las operaciones en organizaciones ya establecidas'.

Estas redes desafían las barreras sectoriales: los individuos se mueven fácilmente desde empresas de semiconductores a las de lectores de discos o desde las de informática a las de creación de redes. Se mueven desde empresas establecidas a otras recién iniciadas (o viceversa) e incluso a empresas de investigación de mercado o consultoría y desde empresas de consultoría a otras que se ponen en funcionamiento. Y acuden continuamente a ferias, congresos industriales y a seminarios, charlas e iniciativas sociales organizadas por organizaciones empresariales locales y asociaciones comerciales.

En estos foros las relaciones se formalizan y se mantienen, se intercambia información y se establecen contactos empresariales así como la concepción de nuevas empresas. Este ambiente descentralizado y fluido también promueve la difusión de capacidades tecnológicas y de conocimientos.

Según Saxenian (1994), incluso el lenguaje y el vocabulario que se usan puede ser específico al capital emprendedor asociado a dicha región: “un lenguaje particular ha evolucionado en la región y ciertos términos técnicos usados por los ingenieros de producción de semiconductores de Silicon Valley no serían entendidos por sus homólogos de la ruta 128 de Boston” (Saxenian, 1990, pp. 97-98).

Varios estudios han añadido medidas de capital emprendedor a las más tradicionales medidas de capital, trabajo y capital de conocimiento incluido en el marco contable de crecimiento de Solow para relacionar actividad emprendedora con crecimiento económico. La unidad de observación de estos estudios tiene una naturaleza espacial (ciudad, región, estado o en muchos casos país). Estos estudios han tratado de interconectar las variadas medidas proxy de capital empresarial con el crecimiento económico.

La medición de capital empresarial no es menos complicada que la medición tradicional de los factores de producción. Así como la medición de capital físico, trabajo y conocimiento implica numerosos supuestos y simplificaciones, la creación de una métrica del capital emprendedor es también un reto. Muchos de los elementos que constituyen el capital empresarial desafían a la cuantificación. En cualquier caso, el capital empresarial, como otros tipos de capital es multifacético y heterogéneo. Sin embargo, el capital emprendedor tiene una singularidad en sí mismo que es la puesta en marcha de nuevas empresas. Por ello, Audretsch *et al.* (2006) proponen el uso de tasas de puesta en marcha de nuevas empresas como indicador proxy de la variable inobservable o latente. De este modo grandes dotaciones de capital emprendedor se verían reflejadas en tasas de puesta en marcha elevadas, *ceteris paribus*.

Audretsch *et al.* (2006) incluyen medidas de capital emprendedor conjuntamente con medidas de capital físico, capital de conocimiento y trabajo para estimar una función de producción de las regiones alemanas en los años noventa. Sus resultados confirman la relación positiva que existe entre capital físico y producto y entre trabajo y producto como sugería el modelo de Solow (1956). También hallaron una relación positiva entre el capital de conocimiento y el producto sugerido por el modelo de Romer (1986). Además, se constata que el capital emprendedor ha tenido un impacto positivo en el crecimiento económico regional. Tomando la cantidad de capital físico, capital de conocimiento y el trabajo en la región como constantes, aquellas regiones con una mayor dotación de capital emprendedor muestran un mayor creci-

miento económico³. Estos resultados sugieren que, al menos en el contexto alemán, aquellas regiones con un mayor espíritu emprendedor tienen mejor desempeño económico.

También existe evidencia de la relación entre actividad emprendedora y crecimiento económico en Estados Unidos. Por ejemplo, Holtz-Eakin y Kao (2003) estudian el impacto de la actividad emprendedora en el crecimiento. Su unidad de observación espacial es el estado. Su medida del crecimiento es el cambio en la productividad a lo largo del tiempo. A través del vector de autorregresión estos autores muestran cómo las variaciones en la tasa de entrada y salida de las empresas se relacionan con cambios positivos en la productividad. Concluyen que el espíritu emprendedor tiene un impacto positivo, al menos en Estados Unidos.

Acs y Armington (2006) relacionan del mismo modo la extensión de la actividad emprendedora con el crecimiento de las regiones estadounidenses en los años noventa. Su evidencia muestra que después de controlar los efectos de aglomeración, aquellas regiones con una mayor actividad empresarial exhibían tasas de crecimiento más altas. La relación entre actividad emprendedora y crecimiento económico por país se estudia en Acs *et al.* (2004). Utilizando datos por país para la década de los 90 demuestran que manteniendo constantes las cantidades de capital físico y humano, aquellos países que muestran mayores tasas de crecimiento tenían también tasas más altas de actividad emprendedora.

De este modo, crece la evidencia empírica que identifica la relación positiva entre la actividad emprendedora y el crecimiento económico. Esta relación se encuentra a nivel regional en varios países así como en el panel de países de la OCDE. Los resultados empíricos son consistentes con la creencia de que la actividad emprendedora conduce al crecimiento económico al servir como conducto de transmisión de las externalidades del conocimiento.

6. El crecimiento de la política de apoyo a la actividad emprendedora

La política de crecimiento económico se centró en instrumentos para promover la inversión en capital físico y humano durante la postguerra. Ello estaba en consonancia con la interpretación del modelo original de Solow (1956) de que el capital físico era el motor del crecimiento económico. Por ejemplo se citaron ampliamente las palabras de Charlie E. Wilson, quien fuera una vez el más alto directivo de General Motors y posteriormente Secretario de Defensa bajo el Presidente Dwight D. Eisenhower, al decir: “lo que es bueno para General Motors es bueno para América”⁴. Parecía ser una economía movida por el capital. A nivel macroeconómico, la política pública gi-

³ La relación positiva entre capital emprendedor y crecimiento económico es válida incluso cuando la medición del capital emprendedor se estima endógenamente como una variable instrumental.

⁴ De hecho, Halberstam (1993, p. 118) señala, ‘Eso es lo que el probablemente pensó, pero lo que realmente dijo fue que: “Nosotros en General Motors siempre hemos sentido que lo que era bueno para el país sería bueno para General Motors también”.

raba en torno a los instrumentos que impulsaban la inversión en capital físico. A nivel microeconómico o industrial ésta fue la etapa de la promoción de industrias intensivas en capital en Japón y de políticas industriales para impulsar la competitividad de las industrias intensivas en capital en Europa.

La política pública para las pequeñas empresas y la actividad emprendedora reflejó en general la idea de los economistas y de otros eruditos de que eran un lastre a la hora de conseguir la eficiencia económica y el crecimiento, que generaban puestos de trabajo de menor calidad en términos de su compensación directa e indirecta y que estaban generalmente amenazadas por la extinción a largo plazo. Algunos países como la antigua Unión Soviética y también Suecia y Francia adoptaron la política de permitir que las pequeñas empresas desaparecieran gradualmente para que representasen menos en el conjunto de la actividad económica.

La política pública de Estados Unidos reflejaba el valor dado por la política y la sociedad a la pequeña empresa a largo plazo que se remonta a las tradiciones Jeffersonianas del país. En cierta ocasión, durante un debate en el Congreso en 1890, el Senador Sherman dijo: “si no hemos entronizado a un rey como poder político no deberíamos entronizar a la producción, al transporte y a la venta de todo aquello necesario para vivir. Si no nos sometemos a un emperador no deberíamos someternos a un comercio autocrático que tenga el poder de evitar la competencia y fijar el precio de cualquier mercancía”⁵.

De este modo, durante la postguerra, las pequeñas empresas y la actividad emprendedora fueron vistas como un lujo, quizás necesitadas por el Oeste para asegurar la descentralización de la toma de decisiones, pero en cualquier caso obtenidas a un coste de eficiencia. Ciertamente la evidencia empírica sistemática y conjunta de Europa y de América del Norte se documenta en un menor protagonismo de las pequeñas empresas durante el periodo de postguerra.

La política pública hacia las pequeñas empresas y la actividad emprendedora en los Estados Unidos estuvo orientada a la preservación de lo que consideraban empresas ineficientes, la cual dejó desprotegida o más bien extinta a la Administración de la pequeña empresa norteamericana. En la Ley de la Pequeña Empresa del 10 de julio de 1953, el Congreso autorizó la creación de una Administración de la pequeña empresa con el mandato explícito de “ayuda, consejo, asistencia y protección... en lo que concierne al negocio a pequeña escala”⁶. La Ley de la Pequeña Empresa fue claramente un intento del Congreso de detener la continua desaparición de los pequeños negocios y de preservar su papel en la economía de los Estados Unidos.

Ni las pequeñas empresas ni la actividad emprendedora parecían jugar un papel importante en la adición del capital de conocimiento a los factores tradicionales del capital físico y del trabajo de los modelos de crecimiento.

Con el énfasis dado al conocimiento como factor de producción, los instrumentos que promueven la creación de nuevo conocimiento tales como la I+D, la investigación llevada a cabo en universidades, la protección de la propiedad intelectual, la educación y la promoción del capital humano se convirtieron en asuntos prioritarios

⁵ Citado de Scherer (1970, p. 980).

⁶ <http://www.sba.gov/aboutsba/sbahistory.html>

para la política económica de crecimiento (Romer, 1986; Lucas, 1993), pero no parecieron tener un papel aparente en lo concerniente a pequeñas empresas y actividad emprendedora.

Por ejemplo, al escribir en la *Harvard Business Review* poco antes de la caída del muro de Berlín, Ferguson (1988, p. 61), decía que la actividad emprendedora podría realmente reducir el crecimiento económico en vez de incrementarlo. Condenaba al contexto emprendedor de Silicon Valley por ser un lastre al desempeño económico puesto que la fragmentación, la inestabilidad y la actividad emprendedora no son signos de bienestar. De hecho consideraba que son síntomas de problemas estructurales mayores que afectan a la industria de los Estados Unidos. En los semiconductores, una combinación de movilidad de personas, ineficaz protección de la propiedad intelectual, aversión al riesgo de las grandes empresas y beneficios fiscales para la formación de nuevas empresas contribuían a la “crónicamente fragmentación empresarial” de la industria. Las empresas de semiconductores estadounidenses eran incapaces de sostener las grandes inversiones a largo plazo que se requerían para la continuación de la competitividad de los Estados Unidos. Las empresas evitaban realizar I+D a largo plazo, la formación de personal y otras relaciones cooperativas a largo plazo porque se presumía, a menudo correctamente, que éstas no reportaban ningún beneficio a los inversores iniciales.

Las economías de escala no están suficientemente desarrolladas. Una infraestructura elaborada de pequeños subcontratadores ha florecido en Silicon Valley. La cifra de negocios de un comerciante de la industria de semiconductores ha subido al 20 por ciento en comparación con la inferior al 5 por ciento de IBM y de las empresas japonesas.

La fragmentación desalentó la necesaria acción coordinada para desarrollar el proceso tecnológico y también para pedir más apoyo del gobierno.

A pesar de las implicaciones políticas que se desprendían de los modelos de crecimiento endógeno, los gestores de la política económica descubrieron cada vez más que las inversiones en capital de conocimiento no eran la panacea para solucionar el estancamiento del PIB y del empleo. Por ejemplo, a lo largo de todo el periodo de postguerra, Suecia figuró de manera sostenida en las primeras posiciones del ranking mundial de inversiones en nuevo conocimiento. Aunque medido en términos de I+D privada, niveles de educación, investigación universitaria o pública, Suecia ha mostrado fuertes y sostenidas inversiones en conocimiento y aún así el retorno en términos de creación de empleo y crecimiento económico ha sido modesto y descorazonador para los gestores de la política económica suecos. La persistencia del estancamiento del crecimiento económico y del crecimiento del desempleo incluso habiendo hecho grandes y sostenidas inversiones en nuevo conocimiento llevó a los gestores de la política económica en Suecia a acuñar un nuevo término: “la Paradoja sueca”. Ejemplos similares de grandes inversiones en nuevo conocimiento consistentes con un persistente y deficiente desempeño del crecimiento económico y del empleo se pueden encontrar por toda Europa, sacudiendo a Alemania y a Francia y llevando a la Unión Europea a adaptar el término que describe el fracaso europeo a la hora de comercializar sus masivas inversiones en nuevo conocimiento por el de “Paradoja europea”.

Tal y como se ha descrito en la sección previa, es el filtro del conocimiento el que impide que las inversiones lleguen a ser comercializadas y desemboquen en las llamadas Paradojas suecas y europeas. Los ejemplos de grandes inversiones en conocimiento pero malos resultados en crecimiento no se restringen a Europa. Un ejemplo asiático es Japón. Las inversiones en I+D privadas y capital humano se cuentan por las mayores del mundo pero Japón todavía permanece anclado con un crecimiento bajo y estancado después de más de una década. Parece que Europa no tiene el monopolio de la Paradoja.

Los Estados Unidos tampoco han sido capaces de evitar el filtro del conocimiento. De hecho, el filtro del conocimiento que impide la comercialización de las inversiones en investigación y desarrollo puede tener formidables dimensiones. Como ya advirtiera en su momento el Senador Birch Bayh, ‘La riqueza de talento científico de las Facultades y Universidades americanas, talento responsable del desarrollo de numerosos avances científicos cada año, se desperdiciará como resultado de las trabas burocráticas y de las regulaciones ilógicas del gobierno’⁷. Es el filtro del conocimiento el que permanece opuesto entre la inversión y la investigación por un lado, y su comercialización a través de la innovación, que lleva al crecimiento económico por otro. Visto por los ojos del Senador Bayh, la magnitud del filtro del conocimiento es desalentadora, ‘¿De qué sirve gastar miles de millones de dólares cada año en investigación financiada por el gobierno para luego impedir que el pueblo americano se beneficie de los avances debido a la burocracia?’⁸.

En un esfuerzo para traspasar tal filtro del conocimiento, el Congreso enarbó la Ley Bayh–Dole en 1980 para permitir la transferencia de tecnología desde la investigación universitaria hasta la comercialización⁹. El éxito de la Ley Bayh–Dole fue el de facilitar la comercialización de la ciencia universitaria. Las referencias al impacto de la Ley Bayh–Dole para traspasar el filtro del conocimiento y facilitar la comercialización de la investigación universitaria han rondado la euforia.¹⁰

Posiblemente la pieza legislativa más acertada que se haya hecho en América a lo largo de los últimos 50 años haya sido la Ley Bayh–Dole de 1980. Modificada en 1984 y más desarrollada posteriormente en 1986, hizo accesibles todas las invenciones y descubrimientos hechos en los laboratorios estadounidenses con ayuda del dinero del contribuyente. Más que nada, esta sola medida de política económica ayudó a evitar la caída de América hacia el abismo de la irrelevancia industrial. Antes de la Bayh–Dole, los frutos de la investigación financiada por las agencias gubernamenta-

⁷ Frase introductoria de Birch Bayh, 13 de septiembre de 1978, citado por la Association of University Technology Managers Report (AUTM, 2004, p. 5).

⁸ Frase de Birch Bayh, 13 de abril de 1980, en la aprobación de S. 414 (Bayh–Dole) por el Senado estadounidense por 91 contra 4 votos a favor, citado de AUTM (2004, p. 16).

⁹ Public Law 98-620.

¹⁰ Mowery (2005, pp. 40-1) expone que tal aseveración del impacto positivo de la Bayh–Dole es exagerado, ‘Aunque parece evidente que las críticas a las nuevas empresas tecnológicas que se ha extendido durante el periodo de pesimismo de la competitividad estadounidense fue exagerado, la atención más reciente a las patentes y al licenciamiento como ingrediente esencial de la colaboración universidad-empresa y la transferencia de tecnología puede ser no menos exagerada. El énfasis dado a la Ley Bayh–Dole Act como catalizador de estas interacciones parece también algo fuera de lugar’.

les habían sido solamente para el gobierno federal. Nadie podía explotar tal investigación sin negociaciones previas tediosas con la agencia federal en cuestión. Lo peor fue que las empresas pensaron que era imposible adquirir derechos exclusivos de una patente del gobierno y sin eso, pocas empresas estuvieron deseosas de invertir millones de su propio dinero para convertir una idea en un producto comercializable¹¹.

Una aseveración más entusiasta sugiere que la Ley Bayh–Dole resultó ser el *Via*gra de la innovación en los campus. Las Universidades que previamente habían permitido que su propiedad intelectual cayera empezaron a generar patentes a gran velocidad. A la par con desarrollos legales, económicos y políticos que estimulaban las patentes y las licencias, los resultados fueron un gran impulso para el crecimiento económico¹².

A medida que los tradicionales instrumentos de política económica que se centraban en el capital físico o en el capital humano fallaban a la hora de generar crecimiento económico sostenido, empleo y competitividad en los mercados globales interconectados, los gestores de la política económica comenzaron a mirar hacia otro lado. El impulso político hacia el capital emprendedor tuvo la intención de reemplazar o al menos incrementar el capital físico y humano con el eslabón perdido, un mecanismo que facilita el retorno de las inversiones hechas en conocimiento y que no se estaban acumulando en términos de crecimiento económico y de empleo en aquellas regiones que hacían tales inversiones en conocimiento. Ese eslabón perdido es el capital emprendedor.

Schumpeter (1911) había identificado a la actividad emprendedora como el desencadenante de la destrucción creadora, ya que nuevas empresas desplazaban a grandes corporaciones ya existentes mediante el uso de la actividad innovadora. Sin embargo, en una economía global, la destrucción de trabajos es más típicamente el resultado de la reducción de tamaño, la externalización, y la deslocalización provocada por la globalización. Por el contrario, al servir como canal de transmisión del conocimiento generado por las inversiones que de otra manera no habría sido comercializado, la actividad emprendedora contribuye al crecimiento. El profundo análisis de Schumpeter estuvo generalmente restringido a una sola economía cerrada. Pero en la economía global de este siglo, la actividad emprendedora puede ser más que una destrucción creadora en el sentido de que obtiene el rendimiento de las inversiones (en conocimiento) que ya se han hecho. Quizás por ello la política de promoción de la actividad emprendedora ha surgido y se ha difundido de una manera tan rápida en los países de la OCDE. El reto de la política económica al que se enfrentan los países que lideran el desarrollo en la era global ha sido cómo generar un adecuado rendimiento en términos de crecimiento económico y de creación de empleo a partir de las masivas inversiones en nuevo conocimiento. La política de fomento de la actividad emprendedora ha surgido como un intento de alcanzar ese reto.

Saber si los instrumentos específicos de política económica funcionarán en este contexto particular no es el propósito de este trabajo. Lo que sorprende, sin embargo,

¹¹ 'Innovation's Golden Goose', *The Economist*, 12 December 2002.

¹² Mowery (2005, p. 64).

es el surgimiento y difusión de una nueva y completa política pública para generar crecimiento económico, la política de promoción de la actividad emprendedora.

7. Conclusiones

El trabajo seminal de Robert Solow (1956) sirvió formalmente para relacionar los más prominentes factores de producción con el crecimiento económico. Su modelo de contabilidad del crecimiento proporcionó un marco siempre al día no ya sólo para analizar el crecimiento económico sino para enmarcar y centrar los debates en curso de la política económica.

Este trabajo ha mostrado como el modelo de Solow era lo suficientemente flexible y general como para absorber los cambios en el mundo que hubieran sido inimaginables en 1956 —el final del comunismo, la aparición de ordenadores personales y de Internet, y la globalización, por citar unos pocos. El modelo de crecimiento de Solow ha demostrado tener una robustez notable para descifrar cómo y por qué ha evolucionado la política económica a lo largo del tiempo. La política económica se centró en los instrumentos que incitaban inversiones en capital físico como lo mejor que se podía hacer en aquel momento en el que fue publicado el artículo original. La globalización ha trasladado la ventaja comparativa de las naciones industriales avanzadas desde el factor de capital físico hacia el capital de conocimiento, materializado en la I+D, la educación, y la investigación en la Universidad.

Este trabajo destaca la aparición de un factor adicional importante para el crecimiento económico —el capital emprendedor. El filtro del conocimiento impide las externalidades de las inversiones del conocimiento que resultan automáticamente de la comercialización de nuevos productos y procesos y por tanto genera crecimiento. Como sugiere la Paradoja europea, las inversiones en conocimiento por sí mismas no garantizan un elevado crecimiento y la reducción del desempleo. La política pública ha respondido con un nuevo enfoque centrado en un factor de producción que no se había tratado en la aportación original de Solow— el capital emprendedor. Ha surgido un fuerte consenso entre los gestores de la política económica de que la inversión en nuevo conocimiento por sí misma no garantiza el crecimiento económico sino que deben existir mecanismos institucionales clave como prerequisite para que tales inversiones en conocimiento se transmitan y se transformen en conocimiento económico a través de la generación de externalidades positivas y la comercialización. De este modo, la actividad emprendedora surge como una fuerza impulsora del crecimiento económico sirviendo como un importante canal de transmisión de las externalidades del conocimiento y facilitando la comercialización.

De este modo, a medida que el conocimiento se ha hecho más importante como factor de producción, las externalidades del conocimiento se han hecho más importantes como fuente de crecimiento económico. El capital emprendedor toma su importancia porque sirve como mecanismo clave por el cual el conocimiento creado en una organización ya existente es comercializado en una nueva empresa y de este modo contribuye al crecimiento económico, al empleo y a la vitalidad de la economía en su conjunto.

8. Bibliografía

- Acs, Z., y Armington, C. (2006): *Entrepreneurship, Agglomeration and US Regional Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Audretsch, D., Braunerhjelm, P., y Carlsson, B. (2004): 'The Missing Link: The Knowledge Filter and Endogenous Growth', Discussion Paper, London, Center for Economic Policy Research (CEPR).
- Arrow, K. (1962): 'Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention', in R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 609-26.
- Audretsch, D. (1995): *Innovation and Industry Evolution*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Feldman, M. (1996): 'R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production', *American Economic Review*, 86(3):630-40.
- Stephan, P. (1996): 'Company-scientist Locational Links: The Case of Biotechnology', *American Economic Review*, 86(3):641-52.
- Keilbach, M., y Lehmann, E. (2006): *Entrepreneurship and Economic Growth*, Oxford, Oxford University Press.
- AUTM (2004): *Recollections: Celebrating the History of AUTM and the Legacy of Bayh-Dole*, Washington, DC, Association of University Technology Managers.
- Chandler, A. (1977): *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Cambridge, MA, Belknap Press.
- (1990): *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Coleman, J. (1988): 'Social Capital in the Creation of Human Capital', *American Journal of Sociology*, 94:95-121.
- Dertouzos, M., Lester, R., and Solow, R. (1989): *Made in America: Regaining the Productive Edge*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Ferguson, C. H. (1988): 'From the People Who Brought You Voodoo Economics', *Harvard Business Review*, 66:55-62.
- Galbraith, J. (1956): *American Capitalism*, Boston, MA, Houghton Mifflin.
- Gartner, W., and Carter, N. (2003): 'Entrepreneurial Behaviour and Firm Organizing Processes', in Z. Acs and D. Audretsch (eds), *International Handbook of Entrepreneurship*, New York, Springer.
- Griliches, Z. (1979): 'Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth', *Bell Journal of Economics*, 10:92-116.
- (1992): 'The Search for R&D Spillovers', *Scandinavian Journal of Economics*, 94:29-47.
- Halberstam, D. (1993): *The Fifties*, New York, Villard Books.
- Holtz-Eakin, D. y Kao, C. (2003): 'Entrepreneurship and Economic Growth: The Proof is in the Productivity', Center for Policy Research, Syracuse University.
- Jaffe, A. (1989): 'The Real Effects of Academic Research', *American Economic Review*, 79:957-70.
- Trajtenberg, M., and Henderson, R. (1993): 'Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations', *Quarterly Journal of Economics*, 63:577-98.
- Lucas, R. (1993): 'Making a Miracle', *Econometrica*, 61:251-72.
- Mowery, D. (2005): 'The Bayh-Dole Act and High-technology Entrepreneurship in US Universities: Chicken, Egg, or Something Else?', paper presented at the Eller Centre Conference on 'Entrepreneurship Education and Technology Transfer', University of Arizona, 21-22 January 2005.
- Nelson, R. (1981): 'Research on Productivity Growth and Differences: Dead Ends and New Departures', *Journal of Economic Literature*, 19:1029-64.
- Prodi, R. (2002): 'For a New European Entrepreneurship', public speech, Madrid, Instituto de Empresa.
- Putnam, R. (1993): *Making Democracy Work. Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton, NJ, Princeton University Press.
- (2000): *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, New York, Simon & Schuster.
- Romer, P. (1986): 'Increasing Returns and Long-run Growth', *Journal of Political Economy*, 94:1002-37.
- (1994): 'The Origins of Endogenous Growth Theory', *Journal of Economic Perspectives*, 8(Winter), 3-22.

- Saxenian, A. (1990): 'Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley', *California Management Review*, 33:89-111.
- Saxenian, A. (1994): *Regional Advantage*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Scherer, F. (1970): *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Chicago, IL, Rand McNally.
- Schumpeter, J. (1911): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmerrgewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*, Berlin, Duncker & Humblot.
- (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York, Harper.
- Solow, R. (1956): 'A Contribution to the Theory of Economic Growth', *Quarterly Journal of Economics*, 70(1):65-94.
- (1957): 'Technical Change and the Aggregate Production Function', *Review of Economics and Statistics*, 39:312-20.

La economía emprendedora de David Audretsch

Maria Callejón*

RESUMEN: Pocos campos de la Economía cuentan con mejores bases teóricas que la Organización Industrial. Y David Audretsch ha contribuido en gran medida a mejorar el campo de la OI con sus modelos de emprendeduría y, también, con la inspiración y el estímulo que ha infundido a otros académicos. En el artículo publicado en este número monográfico, Audretsch plantea dos conceptos principales: uno es el modelo del filtro del conocimiento; el otro la idea de capital emprendedor. El concepto de filtro del conocimiento es central en la actual discusión sobre la relación entre la generación de conocimiento científico y tecnológico y su grado efectivo de traslación a innovaciones en el mercado. Muestra por qué y cómo los agentes que generan el conocimiento rara vez son los mismos que llegan a comercializarlos. Con frecuencia el puente es un emprendedor. La segunda idea aquí resaltada es el capital emprendedor y cómo la noción se ha popularizado gracias a la publicación de numerosos informes sobre tasas de creación de empresas. En este caso, aunque el concepto teórico sea valioso, ocurre que los estudios empíricos han arrojado pocos y contradictorios resultados.

Clasificación JEL: D21, L16, L26, L52, M13, O25.

Palabras clave: Dinámica industrial, política industrial, destrucción creadora, demografía de empresas.

The entrepreneurial economy of David Audretsch

ABSTRACT: Few areas in economics enjoy better theoretical grounds than Industrial Organization. And David Austretsch has greatly contributed to improve the IO field with his own dynamic models of entrepreneurship and, also, the inspiration and stimulus he has instilled to other scholars. In his article published in this issue Audretsch discusses two main concepts: one is the model of the filter of knowledge; the other is the idea of entrepreneurship capital. The concept of filter of knowledge is

* Catedrática de Economía Aplicada, Universidad de Barcelona. Visitante en el Center for European Studies y en el Real Colegio Complutense de la Universidad de Harvard, EE.UU. Correspondencia: maria.callejon@ub.edu

central to the present discussion about the links between scientific and technological knowledge generation and its effective rate of transfer to market innovation. It shows why and how those agents that generate knowledge are seldom the same that get to commercialize it. The bridge is often an entrepreneur. The second idea, here highlighted, about entrepreneurship capital has become in some way very popular thanks the publication of many reports on rates of firm creation. In this case, although the theoretical concept is worth developing, the empirical application of the model has proven to be difficult and ambiguous until now.

JEL Classification: D21, L16, L26, L52, M13, O25.

Key words: Industrial dynamics, industrial policy, creative destruction, firm demography.

Pocas ideas económicas han logrado en poco tiempo una implantación tan extensa y arraigada en la sociedad y en la academia como el concepto de *economía emprendedora* y la noción de *emprendedores*. Los artículos y libros con la palabra *entrepreneurship* en el título crecen a buen ritmo. Tanto es así que hace poco tiempo la clasificación del *Journal of Economic Literature* (JEL) añadió el código *L26-Entrepreneurship* a su apartado de *Industrial Organization*. Las universidades y escuelas de negocios siguen incorporando asignaturas sobre emprendedores en sus titulaciones, y el número de cátedras de “emprendería” patrocinadas se ha doblado en pocos años. Según *The Economist* (14 de marzo de 2009) entre 1999-2003 las cátedras de emprendería en Estados Unidos pasaron de 237 a 406, y en el resto del mundo de 271 a 536.

La economía industrial debe muy en particular a David Audretsch la formulación y sucesivo desarrollo del concepto de economía emprendedora y *entrepreneurship*. En su obra *Innovation and Industry Evolution* (1995) Audretsch planteó la idea fundamental de cómo una parte significativa de las innovaciones que se comercializan en el mercado no se realiza directamente por las empresas ya establecidas que generan el conocimiento relevante para tal innovación, sino por nuevas empresas que muchas veces constituyen spin-offs de esas empresas establecidas.

Desde entonces David Audretsch ha trabajado —desde Indiana University y desde el Max Plank Institute of Economics en Jena— en el desarrollo y refinamiento de modelos alternativos de organización industrial cuya unidad de análisis no es tanto la empresa como el emprendedor. Desde ese enfoque, la lógica de la toma de decisiones empresarial y su efecto sobre el funcionamiento de los mercados permite añadir elementos de análisis nuevos y valiosos a los modelos de organización industrial típicos. Y también las bases de la política industrial se ven modificadas al considerar al emprendedor un agente impulsor de la competitividad y el crecimiento.

David Audretsch es un autor de elevada productividad y con una enorme capacidad de generar ideas y conceptos sugerentes que modelizan aspectos de la dinámica empresarial observables en la realidad. La gran intuición incorporada en la obra de

Audretsch —muchas veces en colaboración con otros autores— ha sido el disparador tras diversas líneas de investigación hoy existentes.

1. Emprendedores, innovación y crecimiento

A inicios del siglo xx Schumpeter (1911) ya había elaborado una teoría magistral del papel del emprendedor en la innovación productiva y el crecimiento económico en los años anteriores a la Primera Guerra Mundial. Treinta años más tarde Schumpeter (1942) volvió a captar la pauta innovadora de su tiempo y el protagonismo del esfuerzo innovador deliberado y sistemático de las grandes empresas. Su primer modelo del emprendedor como protagonista del proceso de *creación destructiva* es actualmente el punto de partida de la mejor investigación teórica existente sobre dinámica industrial (Jovanovic, 1982; Hopenhayn, 1992; Aghion y Howitt, 1992; Ericson y Pakes, 1995; Caballero y Hammour, 1996; Metcalfe, 1998; Gans *et al.*, 2002; Melitz, 2003). En su productiva obra David Audretsch ha construido una versión actualizada del papel del emprendedor innovador schumpeteriano. Que ya no es un “visionario” aislado con un talento especial, sino un agente dispuesto a explotar conocimientos que las empresas establecidas consideran alejados de su negocio central. De alguna forma Audretsch combina ambas teorías de Schumpeter (*Mark I* y *Mark II*) aunque se centra casi exclusivamente en el papel de las nuevas empresas, de los emprendedores.

Cabe reconocer el talento de David Audretsch, por su cuenta o con coautores, para identificar, dar nombre y conectar conceptos y modelos de innovación y crecimiento por medio de la acción de los emprendedores. Una idea clave de la teoría de la economía emprendedora de Audretsch es el “filtro del conocimiento” (Acs, Audretsch, Braunerhielm y Carlsson, 2004; Audretsch, esta revista). Se trata de una herramienta analítica que permite abordar la llamada “paradoja de la innovación” referida a Europa. En realidad no existe ninguna paradoja cuando se comprende que el conocimiento científico o técnico no se convierte automáticamente en innovaciones comercializadas en los mercados. Hace falta que existan agentes específicos, “emprendedores” en el enfoque de Audretsch, capaces de transformar el conocimiento en innovaciones.

¿De dónde surgen los nuevos emprendedores innovadores? Es importante destacar que en el modelo del “filtro del conocimiento” los emprendedores no suelen ser los mismos investigadores responsables del desarrollo de un nuevo conocimiento. Los emprendedores cuentan con habilidades y características diferentes de los técnicos y científicos que trabajan en los laboratorios de investigación públicos y privados. A diferencia del colectivo científico-técnico cuya visión surge de la oferta tecnológica, los emprendedores se orientan por la demanda final. Con mayor o menor acierto sopesan la demanda potencial para la innovación y evalúan su propia capacidad para producir y distribuir el nuevo bien o servicio. Así se adopta en el colectivo emprendedor la decisión de explotar o no un conocimiento existente.

El grueso de los conocimientos potencialmente comercializables es generado a partir de la actividad normal dentro de las empresas ya establecidas. Y una parte sig-

nificativa de los emprendedores han sido empleados de una empresa más o menos grande y consolidada, que asumen el reto de producir por su cuenta una nueva línea de bienes o servicios que la empresa establecida decide no llevar adelante.

Otra característica esencial del modelo del “filtro del conocimiento” es que describe mejor el proceso de transmisión (spillover) del conocimiento entre agentes productivos que otros modelos seminales (Solow, 1956; Arrow, 1962; Griliches, 1979; Romer, 1986; Lucas, 1993) no habían precisado todavía (lo que Audretsch denomina *missing link*). En el artículo de Audretsch que se publica en este mismo número se traza el itinerario de la transmisión de conocimiento con potencial innovador en los modelos teóricos. En Arrow el conocimiento se trata como información (bien público no excluible y no rival). En la función de producción de Solow el conocimiento es exógeno y aparece como un residuo no explicado por el resto de variables. En Griliches cada empresa produce su propio conocimiento invirtiendo en I+D. En Romer y Lucas el conocimiento es una variable endógena de la función de producción que se transmite sin filtros o barreras entre agentes.

En cambio el modelo del *filtro del conocimiento* concuerda con una realidad observada donde el éxito comercial innovador no solamente ni prioritariamente depende de la inversión empresarial en I+D, sino de arreglos organizativos, marketing o modelo de negocio. El conocimiento tecnológico comercialmente explotable es en gran medida de naturaleza tácita, no codificable, y se transmite directamente entre organizaciones e individuos por la praxis. El valor atribuido al conocimiento presenta alta incertidumbre, pronunciadas asimetrías entre agentes y elevados costes de transacción que pueden resultar disuasorios para muchas empresas. Particularmente si la introducción de una innovación se aleja de su experiencia comercial, de su trayectoria tecnológica, y de su núcleo de negocio principal. En tal contexto, solamente emprendedores algo familiarizados con el negocio, dispuestos a crear una nueva empresa, pueden lograr que un número mayor de innovaciones se materialice y tenga lugar un mayor crecimiento basado en la innovación y la productividad.

Puesto que el modelo del *filtro del conocimiento* implica que el grueso de la transmisión de conocimientos relevantes para la innovación se realiza entre agentes organizativamente cercanos, es lógico que cada tipo de innovación tienda a concentrarse espacialmente. El caso paradigmático sería Fairchild Corporation, cuya enorme productividad tecnológica generó en los 70 el primer racimo de spin-off's de alta tecnología del Silicon Valley.

2. Capital emprendedor

El edificio conceptual de Audretsch añade al modelo del *filtro del conocimiento* un factor productivo específico denominado *capital emprendedor*. Una vez identificada la naturaleza de la barrera que genera una brecha entre la inversión en conocimientos y su explotación comercial, y señalada la figura del emprendedor como el vehículo dedicado a transformar en innovaciones conocimientos no utilizados, cuanto mayor sea la proporción de emprendedores en una sociedad, mayor será la tasa de innovación y crecimiento. Audretsch y Keilbach (2004) parten de una función de produc-

ción tradicional a la que incorporan una variable representativa del *capital emprendedor*, donde se supone que la producción depende de la cantidad de capital, la cantidad de trabajo, del esfuerzo en I+D y de la tasa de emprendedores.

Pero no resulta obvio que la formulación de una función de producción de estas características sea necesariamente la mejor forma de avanzar en el modelo del *filtro del conocimiento*. Los emprendedores que actúan como vehículo de la innovación son por definición agentes familiarizados con el conocimiento susceptible de explotación comercial y constituyen un subconjunto minoritario de todos los que crean empresas. Deberían recogerse en una variable específica.

En cada período de tiempo se crean y destruyen un gran número de empresas (la suma de tasas de creación y destrucción puede rebasar el 20 por ciento del stock de empresas). ¿Cuántas de las nuevas empresas son vehículos de transmisión de conocimientos relevantes? Por supuesto que una parte minoritaria. La dificultad de medición del *capital emprendedor* es plenamente asumida por David Audretsch quien, no obstante, opta por una variable proxy extraordinariamente amplia como es la tasa de creación de empresas. Se trata de una opción drástica que genera muchas reservas. Aunque la estimación empírica con datos de Alemania (Audretsch y Keilbach, 2004) indica que la tasa de creación de empresas impacta positivamente en la renta, no está claro la relación de esa variable con el papel de la minoría de emprendedores innovadores que transforman el conocimiento desarrollado por otras organizaciones.

3. Creación de empresas y crecimiento

En realidad algunos de los trabajos más conocidos sobre creación de empresas y *entrepreneurship* han seguido una lógica diferente y más simple que la propuesta por Audretsch. Identificando la idea schumpeteriana del *empresario innovador*, con la de dinamismo empresarial, dichos enfoques establecen una relación causal entre tasa de creación de empresas (dinamismo emprendedor) y crecimiento. Tanto el *Global Entrepreneurship Monitor* como el informe *Doing Business* del Banco Mundial, de forma explícita el primero, de manera tácita el segundo, adoptan esta visión.

El enfoque anterior se enfrenta a dificultades importantes. Dada la heterogeneidad en términos de eficiencia de las nuevas empresas creadas en cada período, y la tasa casi del mismo tamaño de empresas que cierran, resulta difícil ver el sentido que pueda tener una variable tan agregada. El análisis del impacto de la turbulencia debería realizarse a partir de modelos con mayor especificidad analítica (Haltiwanger, 2008; Callejón y Ortún, este número).

4. Economía emprendedora y política económica

En el pasado, la economía académica se ha preocupado relativamente poco de las consecuencias en términos de política económica de los modelos y teorías. Pero curiosamente ha sido precisamente en el fomento de la emprendeduría donde más programas se han creado en muchos países avanzados, particularmente programas de go-

biernos locales. La proliferación de programas de apoyo a la creación de empresas surgió en los países de la OCDE en la década de los 80 para intentar contrarrestar los efectos del desempleo de la crisis internacional de aquellos años.

Otro aspecto curioso es que programas adoptados para combatir el desempleo (incubadoras, formación, asesoramiento, crédito) han continuado su vigencia posteriormente sin apenas cambios de diseño aunque desplazando su objetivo directamente hacia el fomento empresarial. Pero al margen de anécdotas como esta, un repaso a los programas de diversos países europeos y de la Comisión Europea apunta que el diseño de políticas públicas hacia la creación de empresas y la pequeña empresa (que suelen agruparse sin que nadie explique por qué) se encuentra insuficientemente basado en el rigor del análisis económico. ¿Se puede reprochar a los gobiernos carecer de programas basados en la evidencia y la efectividad? Probablemente no sería justo porque los economistas tampoco están proporcionando las soluciones que deberían.

Sí, como David Audretsch sugiere, nos encontramos en la fase histórica de la *sociedad emprendedora*, y el *capital emprendedor* es el factor clave, ¿cuál debería ser la política pública relevante? Audretsch es extremadamente prudente respecto al tema. Señala correctamente que el *capital emprendedor* de una sociedad depende de factores institucionales y de la configuración y maduración del sistema productivo (valores sociales, desarrollo financiero, diversidad de oferta de inputs...), y destaca la importancia de la Ley Bayh-Dole promulgada en 1980 en Estados Unidos con objeto de potenciar la transferencia de tecnología desde la universidad al mercado.

Aquí podemos preguntarnos si las barreras a la transmisión de conocimientos o *spillovers* desde unas empresas a otras son de idéntica naturaleza a las barreras desde laboratorios de investigación públicos hasta el sistema productivo. El *filtro del conocimiento* definido por Audretsch se da en todos los contextos, pero parece claro que su funcionamiento es muy diferente según sea la fuente de conocimiento y las características de tal conocimiento. Esta es una cuestión interesante que todavía está por desarrollar.

Lo cierto es que, como también señala Audretsch, los gobiernos occidentales, y en particular la Comisión Europea, han adoptado o anunciado extensos programas para favorecer el emprendimiento. Elementos comunes son: 1. las ayudas a la I+D y la innovación empresarial; 2. fondos de capital semilla y capital riesgo; 3. préstamos blandos; 4. avales para préstamos bancarios; 5. incubadoras; 6. asesoramiento; 7. identificación y apoyo a clusters empresariales; 8. simplificación administrativa para crear empresas.

Resultan todavía insuficientes los estudios de evaluación realizados con extensión y rigor, y quizás no sea fácil llevarlos a cabo dadas las condiciones macroeconómicas extremas que han caracterizado los últimos años en las economías occidentales (y orientales). La observación y el seguimiento directo hacen pensar que el impacto de muchos programas es realmente pequeño. Una parte de la ineficacia de las políticas públicas hacia la emprendeduría puede tener que ver con cuestiones de economía política, es decir, que aunque existan fracasos de mercado que acentúan las barreras a la transmisión de innovaciones, las ineficiencias burocráticas, el ciclo político y la racionalidad limitada de los gobiernos impide la corrección de los fallos de mercado (Auerswald, 2007).

No todos los problemas derivan de la eficacia del gobierno. La elección y diseño de los programas con frecuencia carece de bases de análisis suficiente de forma que en muchos casos o resultan inútiles o, incluso, perjudiciales. En economía se ha escrito mucho sobre las consecuencias secundarias negativas y no intencionadas de las políticas (Parker, 2007).

5. La nueva frontera de la dinámica industrial

La obra de David Audretsch ha sido y sigue siendo un pilar fundamental en la renovación de la Organización Industrial. Dos aspectos claves de su análisis son: el foco sobre la creación de empresas, y la recuperación y actualización de la figura del emprendedor innovador. La turbulencia empresarial, el intenso proceso de creación y destrucción de empresas, típico de todos los sistemas productivos, es una manifestación de fuerzas institucionales, económicas y tecnológicas profundas. Los nuevos modelos de dinámica industrial están tratando de identificar los factores determinantes del proceso de turbulencia. Al mismo tiempo, la recuperación y actualización de la figura del emprendedor permite analizar con mayor libertad y matices las condiciones de la toma de decisiones individuales que intervienen en la dinámica industrial.

6. Bibliografía

- Acs, Z.J., Audretsch, D.B., Braunerhjelm, P. y Carlsson, B. (2004): *The Missing Link: The Knowledge Filter and Entrepreneurship in Endogenous Growth*, CEPR Discussion Paper No. 4783.
- Aghion, Ph. y Howitt, P. (1992): "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, 60 (2):323-351.
- Arrow, K.J. (1962): "Economic welfare and the allocation of resources for invention", en RR Nelson (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press.
- Audretsch D.B. y Keilbach, M.C. (2004): "Entrepreneurship Capital and Economic performance", *Regional Studies*, vol. 38.8:949-959.
- Audretsch, D. (2009): Capital emprendedor y crecimiento económico, *Revista de investigaciones Regionales*, este número.
- Auerswald, P.E. (2007): "The simple economics of technology entrepreneurship: market failure reconsidered", cap 2 de Audretsch *et al.* (eds) *Handbook of Research on Entrepreneurship Policy*, Edward Elgar.
- Bosma, N., Jones, K., Autio, E. y Levie, J. (2008): *Global Entrepreneurship Monitor 2007 Executive Report*, Babson College/ London Business School. http://www.gemconsortium.org/download/1236292097826/GEM_2007_Executive_Report.pdf
- Caballero, R.J. y Hammour, M.L. (1996): On the Timing and Efficiency of Creative Destruction, *The Quarterly Journal of Economics*, 111(3):805-852.
- Callejón, M. y Ortún, V. (2009): "La caja negra de la dinámica empresarial", *Revista de Investigaciones Regionales*, este número.
- Ericson, R. y Pakes, A. (1995): "Markov-Perfect Industry Dynamics: a Framework for Empirical Work", *Review of Economic Studies*, 62:53-82.
- Gans, J., Hsu, D.H. y Stern, S. (2002): "When Does Start-Up Innovation Spur the Gale of Creative Destruction?" *The RAND Journal of Economics*, 33 (4):571-586.

- Griliches, Z. (1979): "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, 10 (1):92-116.
- Haltiwanger, J., Jarmin, R. y Miranda, J. (2008): "Business Formation and Dynamics by Business Age: Results from the New Business Demography Statistics", Mimeo citado con autorización. <http://econ-server.umd.edu/~haltiwan/papers.htm>
- Hopenhayn, H. (1992a): "Entry, Exit, and Firm Dynamics in Long Run Equilibrium," *Econometrica*, 60:1127-1150.
- Jovanovic, B. (1982): "Selection and the Evolution of the Industry", *Econometrica*, 50 (3):649-670.
- Lucas, R.E. (1993): "Making a Miracle", *Econometrica*, 61 (2):251-272.
- Melitz, M.J. (2003): "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, 71(6):1695-1725.
- Metcalfe, J.S. (1998): *Evolutionary Economics and Creative Destruction* Routledge.
- Parker, S.C. (2007): Policymakers beware!, cap. 4 de Audretsch *et al.* (eds.) *Handbook of Research on Entrepreneurship Policy*, Edward Elgar.
- Romer, P.M. (1986): "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94 (5): 1002-37.
- Schumpeter, J.A. (1911): *The Theory of Economic Development*, publicado en inglés en 1934 por Harvard University Press y reimpresso en 1997 por Transaction Publishers.
- Schumpeter, J.A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, reimpresso en 1994 por Routledge.
- Solow, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1):65-94.
- Wennekers, S., van Stel, A., Carree, M. y Thurik, R. (2008): "The relation between entrepreneurship and economic development: is it U-shaped?", EIM Research Reports H200824.

Estudio sobre la capacidad de innovación y actividad emprendedora en el ámbito sub-regional: El caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco*

José Luis González Pernía^a, Aloña Martiarena Arrizabalaga^b, Mikel Navarro Arancegui^c e Iñaki Peña Legazkue^c

RESUMEN: Este trabajo pretende mejorar nuestra comprensión sobre la relación entre la actividad de innovación, la actividad emprendedora y la competitividad, a nivel sub-regional, teniendo para ello en consideración la heterogeneidad comarcal que pueda existir dentro de una región. De los resultados obtenidos en nuestro estudio se desprende que las empresas de rápido crecimiento y mayor tamaño se benefician de economías de aglomeración que propician un tipo de innovación empresarial más incremental (explotación de conocimiento, especialmente sintético) desarrolladas en regiones no-metropolitanas, donde las jóvenes empresas se especializan más en la “D” de Desarrollo que en la “I” de Investigación. En cambio, las iniciativas emprendedoras ubicadas en las zonas metropolitanas se basan en mayor medida en la “I” de Investigación cuyo origen fundamentalmente es la universidad o un centro tecnológico y desarrollan un tipo de innovación de un carácter más radical (exploración de conocimiento, especialmente analítico). Una mejora en el nivel de competitividad de una región requeriría el desarrollo equilibrado de ambos tipos de economías de aglomeración y localización geográfica especializada de nuevas iniciativas emprendedoras, teniendo para ello en consideración las características singulares de las sub-regiones.

Clasificación JEL: : M13, O33, R58.

Palabras clave: Innovación, actividad emprendedora, competitividad regional.

* Los autores agradecen los valiosos comentarios de dos evaluadores anónimos y las sugerencias aportadas por los asistentes al Simposio “Business Dynamics and Innovation” celebrada en la Universidad de Barcelona en el mes de octubre, 2008. Igualmente, agradecen la ayuda prestada por el profesor F.J. Olarte en la elaboración de la base de datos utilizada en este estudio y el profesor Juan José Gibaja por sus consejos sobre la aplicación de determinados métodos estadísticos.

^a Instituto Vasco de Competitividad.

^b Instituto Vasco de Competitividad, London School of Economics.

^c Instituto Vasco de Competitividad, Universidad de Deusto.

Autor para correspondencia: José Luis González Pernía. E-mail: joganzal@orquestra.deusto.es

Recibido: 19 de enero de 2009 / *Aceptado:* 7 de mayo de 2009.

A study on innovation capacity and entrepreneurial activity at a sub-regional level: The case of the Basque Country

ABSTRACT: We aim at gaining our understanding on the relationship between innovation capacity, entrepreneurial activity and regional competitiveness at a sub-regional level, by taking into account the heterogeneity of inner locations within a region. Our results show, on the one hand, that high and rapid growth firms benefit from local agglomeration economies which lead to incremental innovation-type R&D activities (i.e., exploitation of synthetic-knowledge) emerged in non-metropolitan areas where new ventures are more focused on “Development” activities rather than on “Research” activities. On the other hand, ventures located in metropolitan areas are more related to “Research” activities (i.e., exploration of analytical-knowledge leading to radical innovation) which particularly take place in universities and technology centers sited in urban (or nearby) areas. Any advancement on regional development will depend on a balanced concentration of different types of innovation and entrepreneurial activities at a sub-regional level considering the idiosyncrasy and singularity of each sub-region.

JEL classification: M13, O33, R58.

Key words: Innovation, entrepreneurial activity, regional competitiveness.

1. Introducción

Algunos estudios sobre demografía empresarial han demostrado que la composición y el dinamismo del tejido empresarial de un territorio (esto es, sus tasas de creación, cese y supervivencia de empresas) están asociados con el nivel de innovación tecnológica de determinados sectores económicos (Agarwal, 1998). Incluso, parece haber suficientes indicios como para afirmar que la actividad emprendedora está relacionada con el nivel (fase o etapa) de desarrollo regional (Audretsch *et al.*, 2008). En ese sentido, utilizando la terminología de estos autores, ciertas regiones podrían encontrarse atravesando una etapa “emprendedora”, mientras otras atravesarían etapas “rutinizadas”, en función de las características del ecosistema o capital emprendedor concentrado en tal territorio. La mayor parte de estos y otros estudios que han contribuido al desarrollo del campo de la economía regional han analizado el vínculo existente entre actividades innovadoras y emprendedoras desde niveles geográficos agregados (países o, en su caso, regiones dentro de un país), ignorando la diversa y compleja realidad comprendida dentro de cada uno de estos espacios geográficos.

La notoria escasez de estudios que desarrollan esta perspectiva más desagregada nos anima a llevar a cabo el presente estudio. Nuestro trabajo analiza los comportamientos de creación, cese y supervivencia de nuevas empresas generadas por la actividad de innovación predominante en un territorio: en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV, en adelante). Más exactamente, el objetivo de este artículo consiste en analizar las diferencias en capacidad de innovación y actividad emprendedora existentes en un ámbito subregional: en las comarcas de la CAPV. Tales comar-

cas corresponden a agrupaciones de municipios próximos de nivel subprovincial, establecidas por el Instituto Vasco de Estadística (Eustat), a partir de criterios de diferente tipo: geográfico, histórico, social, cultural y económico. Conceptualmente, nuestro trabajo se fundamenta en un ejercicio de combinación y síntesis de temas relacionados, por un lado, con los modelos de innovación territorial (Moulaert y Sekia, 2003), particularmente, los sistemas regionales de innovación (Cooke, 1992) y la geografía de la innovación (Audretsch y Feldman, 1996; Feldman, 1994; Glaeser *et al.*, 1992); y por otro lado, con la demografía empresarial (Audretsch, 1995) y la competitividad regional (Porter, 2003). De las citadas corrientes teóricas se desprende que la especificidad de un territorio en materia de innovación (bien sea a nivel nacional o regional), está asociada con la generación y desarrollo de distintos tipos de actividad emprendedora en dicho espacio geográfico. Con nuestro estudio pretendemos mejorar nuestra comprensión en este aspecto, y proponemos que esa relación es extensible a unidades geográficas inferiores (unidades subregionales), dentro de las cuales podemos hallar distintos recursos e infraestructuras para la innovación, al mismo tiempo que distintos comportamientos de actividad emprendedora (por ejemplo, distintas tasas “sub-regionales” de generación de iniciativas emprendedoras, cierres empresariales, y tasas de supervivencia). El estudio se compone de seis apartados. Además de esta sección introductoria, los dos siguientes apartados analizan la relevancia de considerar el espacio sub-regional como unidad de estudio para la comprensión de los patrones de innovación y actividad emprendedora locales. La cuarta sección describe los datos y métodos utilizados en el estudio. Los resultados se exponen en la quinta sección. El artículo finaliza con un último apartado de conclusiones.

2. Relevancia del ámbito “sub-regional” para el estudio de la actividad innovadora y emprendedora

La proximidad (geográfica, institucional, tecnológica, cultural, etc.) entre distintos agentes de innovación de un territorio, facilita el establecimiento de estrechas relaciones inter-personales, inter-empresariales e incluso inter-sectoriales que desembocan en la creación, adquisición, acumulación y aplicación de conocimiento (Asheim y Isaksen, 2002; Lundvall, 1992; Von Hippel, 1994). En décadas recientes, tanto la comunidad académica como las autoridades públicas han reconocido la importancia que tienen las regiones, al margen de la que pueden tener los países, en su capacidad de gestionar sus sistemas de innovación, así como también, en la asignación de recursos específicos para el estímulo de la capacidad de innovación de un territorio (Asheim y Coenen, 2006; Cooke *et al.*, 2000; Lundvall y Borrás, 1997).

La actividad emprendedora actúa frecuentemente como un mecanismo a través del cual las ideas innovadoras se materializan en iniciativas empresariales que desarrollan y comercializan nuevos productos y servicios. La figura del emprendedor podemos considerarla como agente de cambio y eficiencia, en la medida que un individuo (o empresa) puede iniciar un negocio empresarial motivado por la posibilidad de explorar, explotar y rentabilizar una innovación tecnológica o un nuevo producto.

Este colectivo de emprendedores “innovadores” puede provocar el abandono del mercado de otras empresas competidoras más ineficientes o con tecnologías obsoletas (Audretsch, 1995). A través de este mecanismo de entrada y salida de empresas del mercado, podríamos encontrarnos ante procesos de mejora continua de productividad (Callejón y Segarra Blasco, 1998) que, en definitiva, contribuirían a un nivel de bienestar regional superior.

Este proceso de dinamismo empresarial que se desarrolla en un territorio, puede estar condicionado por su entorno tecnológico, ya que la capacidad de que se produzca y explote la innovación tecnológica en el mercado dependerá de los recursos tangibles e intangibles que se encuentren al alcance de los agentes que componen el sistema de innovación regional (Agarwal, 1998; Callejón y Segarra Blasco, 1998). Inversamente, el proceso de creación y cese de empresas puede contribuir a la mejora de las condiciones territoriales y recursos disponibles para la innovación. Así, la disponibilidad de infraestructuras y recursos para la innovación, en adición a las características que definen la estructura económica del territorio, condicionan la existencia de numerosos espacios geográficos vinculados a un ciclo de vida regional que afecta la intensidad de creación de empresas, espacios donde se distinguen regímenes “emprendedores” y “rutinizados” (Audretsch *et al.*, 2008). Dentro de una relación endógena, ese dinamismo empresarial revertiría en una mejora de las condiciones para la innovación (por ejemplo, a través de la inducción de más competencia, eficiencia, e innovación en el mercado), lo que daría lugar a un proceso de desarrollo económico. En última instancia, mientras las cotas de calidad y supervivencia de las iniciativas emprendedoras innovadoras mejoraran, y su rendimiento en conjunto repercutiera positivamente en la capacidad competitiva del resto de las empresas rivales locales, estaríamos favoreciendo el nivel de competitividad de una región.

La definición de la unidad de análisis territorial que debe ser sometida a estudio ha sido, y todavía continúa siendo, un tema controvertido. Algunos estudios han basado su análisis en la aplicación de criterios geográficos de tipo político-administrativo (Glaeser, 2000). Abundan en la literatura, por ejemplo, estudios con un enfoque nacional, y en menor medida regional, con datos provenientes de institutos estadísticos, registros administrativos y similares. Sin embargo, así como dentro de un país generalmente nos encontramos con una notable heterogeneidad regional en lo referente a sistemas, recursos y capacidad para la innovación, también dentro una región podemos encontrarnos igualmente con una marcada heterogeneidad territorial. Así, Muscio (2006) muestra que las características socioeconómicas de los distritos industriales italianos pueden llegar a ser tan particulares, que el análisis del territorio a nivel regional resulta inadecuado para comprender algunas claves sobre sistemas de innovación. Los autores de otro estudio realizado en la CAPV, defienden que las comarcas de esta región difieren considerablemente entre sí, tanto en términos socioeconómicos y de competitividad, como en materia de innovación (Navarro y Larrea, 2007; Zubiaurre *et al.*, 2008). En la misma línea que argumentan Acs *et al.* (2008) al analizar la actividad emprendedora de entornos tan locales como las ciudades, parecería por lo tanto razonable considerar un nivel sub-regional para llevar a cabo nuestro análisis en la CAPV.

La CAPV alberga a 20 comarcas¹ y 251 municipios en sus tres provincias o territorios históricos (a saber: Gipuzkoa, Bizkaia y Araba). La estructura de la Administración Pública de la CAPV combina la existencia de instituciones de ámbito provincial (Diputaciones Forales), con instituciones de ámbito autonómico superior (Gobierno Vasco), y otras de ámbito inferior o local (mancomunidades y municipios). Esta estructura administrativa disfruta de un alto grado de descentralización, marcado, además, por una fuerte presencia de infraestructuras públicas, agencias de desarrollo locales, capacidad autónoma de recaudación fiscal y ejecución de proyectos públicos locales, lo que influye en su conjunto en el desarrollo económico de la totalidad de la región (Cooke, 2001; Cooke *et al.*, 2000; Navarro y Buesa, 2003). Todo ello nos lleva a reafirmar que, dentro de la CAPV, el carácter local e inter-municipal más próximo tiene un peso muy relevante en el desarrollo de la actividad innovadora y emprendedora, que puede llegar a generar diferencias de carácter sub-regional dentro de la propia comunidad autónoma vasca.

3. Patrones de innovación territorial

A raíz del papel clave que la innovación desempeña en la competitividad y el crecimiento económico en los países desarrollados, ha surgido un gran interés por analizar los patrones de innovación territorial. Esta relación entre la innovación y el territorio ha sido abordada desde distintos modelos (Moulaert y Sekia, 2003) que explican cómo las dinámicas de proximidad y el contexto socio-económico e institucional pueden favorecer la innovación y el desarrollo en un territorio específico. Dentro de estos modelos se encuentran los distritos industriales, los *milieu innovateur*, los nuevos espacios industriales, los clúster de innovación, y los sistemas regionales de innovación, entre otros.

Desde un enfoque basado en los distritos industriales (y, en general, los sistemas locales de producción), la innovación y el desarrollo de algunos territorios puede responder a sistemas de producción influenciados por el papel endógeno de instituciones formales e informales que vinculan a las empresas con la comunidad local, así como también, por la división de trabajo, la fuerte especialización sectorial y la cooperación local entre pequeñas y medianas empresas (Becattini, 1979). En cambio, bajo el modelo de los *milieu innovateur*, desarrollado por el grupo de investigación francés GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs), el desarrollo endógeno regional está vinculado con el aprendizaje colectivo entre empresas y otros agentes económicos que comparten espacios de apoyo para hacer frente a la incertidumbre de la innovación (Maillat y Lecoq, 1992). En el caso de los nuevos

¹ En la CAPV las comarcas no son divisiones administrativas, sino unidades estadísticas creadas por el Instituto Vasco de Estadística, con cierto carácter de territorio tradicional e histórico, que agrupan localidades municipales con características socio-económicas similares. No obstante, en bastantes casos (especialmente en Gipuzkoa) agrupaciones de municipios han creado agencias de desarrollo, locales y comarcales, a las que han delegado o transferido algunas de las funciones de promoción económica que a ellos correspondían.

espacios industriales el énfasis está puesto en los espacios de apoyo para la innovación y en una división del trabajo más acentuada y especializada que en el modelo de los distritos industriales, ya que vincula la desintegración vertical con la presencia de aglomeraciones, y a éstas con una mayor flexibilidad de la producción y una mejora de la eficiencia debido a la reducción de costes de transacción (Storper y Scott 1988). Por su parte, el modelo de clúster de innovación destaca el papel de la demanda y la competencia entre las empresas como principales fuerzas que incentivan la innovación (Porter, 1998), además de la interacción social, económica y política entre los agentes económicos. Finalmente, los sistemas regionales de innovación adoptan una visión más integral en la que la innovación constituye un proceso creativo de aprendizaje alimentado por agentes dedicados a la investigación y creación de conocimiento, como los centros tecnológicos y las universidades, y agentes dedicados al desarrollo y uso de conocimiento, como las empresas; todos ellos, gobernados por instituciones más formalizadas que en los modelos anteriores (Cooke, 1992).

En este trabajo nos centramos concretamente en los sistemas regionales de innovación debido a que esta corriente de la literatura permite entender mejor la realidad del modelo de innovación de nuestro territorio de análisis, la Comunidad Autónoma del País Vasco. No obstante, contemplamos un elemento común al conjunto de modelos de innovación territorial: las economías de aglomeración, las cuales representan una característica clara de la geografía de la actividad económica e influyen en el output de la innovación territorial (Audretsch, 1998; Glaeser *et al.*, 1992; Marshall, 1920).

El estudio de los sistemas regionales de innovación comenzó a adquirir auge desde principios de los noventa (Cooke, 1992), cuando distintos académicos procedentes de las ciencias regionales se interesaron en aplicar al ámbito regional los desarrollos provenientes del marco conceptual de los sistemas de innovación (Lundvall, 1988). Desde este enfoque sistémico, la innovación depende del conjunto de organizaciones, instituciones e infraestructuras localizadas en un área geográfica específica, que influye en el proceso de aprendizaje e innovación de la estructura productiva regional (Freeman, 1988; Asheim y Gertler, 2005). Tales sistemas están compuestos por sub-sistemas interactivos de menor nivel geográfico (Autio, 1998; Cooke, 2002; Muscio, 2006) en los que puede predominar una base de conocimiento específica (Asheim y Coenen, 2005), dando lugar así a que dentro de una región existan capacidades de innovación diferentes en cuanto a la generación y aplicación de conocimiento de unas localidades o comarcas a otras.

Por el contrario, la idea de economías de aglomeración se remonta al siglo XIX, cuando Marshall propuso por primera vez el concepto de distritos industriales para referirse al fenómeno de concentración de la producción en un área geográfica específica, por parte de pequeñas empresas especializadas dentro de una misma industria (Marshall, 1920). Las economías de aglomeración pueden generar externalidades positivas que fomentan la innovación (Glaeser *et al.*, 1992). Bajo esta idea, las empresas pueden obtener beneficios externos que influyen en la innovación a partir de la concentración de determinadas actividades económicas desarrolladas en un espacio geográfico concreto (Audrestch y Feldman, 1996; Audretsch, 1998). Algunas de estas ventajas se derivan de la *diversidad* de actividades económicas, mientras que otras emanan de la marcada *especialización* de ese espacio en el desarrollo de determina-

das actividades económicas (Glaeser *et al.*, 1992; Jacobs, 1969; Krugman, 1991). Asimismo, la forma en que se generan las economías de aglomeración da lugar a innovaciones de producto o de procesos que pueden corresponder a etapas tempranas o maduras dentro de un ciclo de vida sectorial (Duranton y Puga, 2001). Desde un punto de vista territorial, el grado de diversificación o especialización de las aglomeraciones puede responder también a ciclos de vida regionales bajo los cuales distinguiríamos entre etapas “emprendedoras” y “rutinizadas” (Audretsch *et al.*, 2008).

3.1. Sub-sistemas de innovación y tipología de bases de conocimiento

Autio (1998) sostiene que todo sistema regional de innovación está compuesto por dos sub-sistemas claramente diferenciados. Por un lado, existe un sub-sistema de generación y difusión de conocimiento que engloba a las organizaciones e instituciones, principalmente públicas o de elevado peso público, encargadas de promover la innovación, como universidades, agencias de transferencia tecnológica y centros de investigación, entre otros. Por otro lado, existe un sub-sistema de aplicación y explotación de conocimiento que guarda relación con la estructura productiva empresarial y el conjunto de redes horizontales y verticales existentes entre las empresas mayoritariamente privadas.

La principal diferencia entre ambos sub-sistemas radica no sólo en el carácter público o privado, sino también en la finalidad comercial o no comercial que caracteriza a cada uno. De esta manera, el sub-sistema de generación y difusión de conocimiento está orientado por la finalidad no comercial del sector público. Así, frecuentemente se destinan fondos para la creación de nuevo conocimiento mediante el desarrollo de investigación básica. En cambio, el sub-sistema de aplicación y explotación de conocimiento es dominio de la actividad comercial llevada a cabo por el sector privado principalmente, cuyo esfuerzo en I+D está dominado por la investigación aplicada que busca explotar y rentabilizar el conocimiento desarrollado.

En principio, los sub-sistemas de *generación* y *aplicación* de conocimiento se podrían solapar, puesto que las empresas también pueden generar conocimiento básico a través de sus laboratorios de I+D, y las universidades y centros de investigación también pueden desarrollar conocimiento aplicado (Cooke, 2002). Sin embargo, la evidencia empírica demuestra que la aplicación y explotación del conocimiento es un área dominada principalmente por las empresas privadas, mientras que la generación y difusión del conocimiento básico concierne principalmente a las universidades, centros de investigación y otras instituciones públicas.

Asheim y Gertler (2005) distinguen dos tipos de bases de conocimiento: *analítico* (basado en la ciencia) y *sintético* (basado en la ingeniería)². La base de conocimiento

² Recientemente Asheim ha ampliado su tipología de bases de conocimiento, para incluir una base de conocimiento simbólico (basado en la creatividad), que se refiere a actividades económicas vinculadas a la cultura, como los medios de comunicación y entretenimiento, la publicidad, el diseño y la moda (Asheim *et al.*, 2007). Sin embargo, en este estudio nos referimos únicamente a las bases de conocimiento analítico y sintético por su relación con los sub-sistemas de generación y aplicación de conocimiento. Adicionalmente, el tipo de actividades en que, según la literatura, predominaría la base de conocimiento simbólica tiene escasa presencia en la CAPV.

analítico se refiere a las estructuras sectoriales en las que el conocimiento científico es sumamente importante para innovar, como por ejemplo, los sectores estrechamente vinculados a las ciencias (ej. biotecnología, nanotecnología, tecnologías de la información y la comunicación, etc.). En la generación de este tipo de conocimiento entran en juego procesos racionales y cognitivos altamente cualificados, cuyos resultados producen sobre todo innovaciones radicales. Por el contrario, una base de conocimiento sintético tiene que ver con estructuras sectoriales donde la innovación depende de la aplicación de conocimiento existente y del desarrollo de nuevas combinaciones de conocimiento. Así, la innovación generada en los sectores con base de conocimiento sintético está orientada fundamentalmente a resolver problemas específicos de clientes y proveedores, sobre todo a través de la mejora de procesos y productos existentes, y cabría calificarla por eso de tipo incremental. Ejemplo de ello son los sectores basados en ingenierías (maquinaria industrial, automoción, sistemas de producción, etc.).

Las bases de conocimiento parten de la diferencia que existe entre *exploración* y *explotación* de conocimiento. Por un lado, la exploración de conocimiento está relacionada con la búsqueda, experimentación, asunción de riesgos, flexibilidad y descubrimiento; mientras que la explotación de conocimiento tiene que ver con la mejora, producción, eficiencia e implementación del conocimiento existente ya explorado (March, 1991). Dada la naturaleza de exploración de las ciencias, los sectores con base de conocimiento analítico están más vinculados al sub-sistema de generación y difusión de conocimiento (universidades, centros de investigación, parques tecnológicos, etc.). En cambio, considerando la naturaleza de explotación de la ingeniería, los sectores con base de conocimiento sintético están más vinculados a los sub-sistemas de aplicación y explotación de conocimiento.

3.2. Economías de aglomeración y el ciclo de vida regional

La concentración de actividades económicas en un territorio determinado, especialmente las que tienen que ver con la innovación, conduce a la generación de economías de escala externas o economías de aglomeración (Audrestch, 1998; Audretsch y Feldman, 1996; Feldman, 1994; Glaeser *et al.*, 1992; Krugman, 1991;). Marshall (1920) discierne básicamente tres fuentes de economías de escala externas a la empresa que conducen a que las empresas de un mismo sector formen aglomeraciones industriales dentro de una región (Falck y Heblich, 2008): (1) las economías originadas tanto por el acceso a una reserva de mano de obra o mercado laboral común, como por el uso compartido de infraestructuras públicas (población adulta con formación especializada, centros universitarios, parques industriales, etc.); (2) las economías originadas por unos menores costes de transacción gracias a la proximidad geográfica del suministro y demanda de bienes, servicios y capital (esto es, ahorros en transporte y comunicación); y (3) las economías originadas por los beneficios de compartir conocimiento en campos de actividad similares (desarrollo conjunto de tecnologías complementarias).

La actividad de innovación tiende a concentrarse geográficamente sobre todo cuando se trata de sectores en los que el conocimiento tácito juega un papel clave

(Audretsch y Feldman, 1996). A diferencia del conocimiento codificado, que puede descifrarse y replicarse, el conocimiento tácito es difícil y complejo de transferir. El conocimiento tácito, y más concretamente el que está fuertemente vinculado al territorio, se transmite de forma más efectiva de persona a persona y mediante la práctica (*learning by doing, learning by sharing*), en la medida que exista una relación de confianza entre los agentes que interactúan (Asheim y Isaskek, 2002; Von Hippel, 1994). La proximidad territorial facilita el aprendizaje mutuo y la velocidad de innovación. Dichas interacciones generan externalidades de conocimiento o tecnológicas (Glaeser *et al.*, 1992) que contribuyen a la evolución del ciclo de vida del producto (Feldman, 1994).

Si bien no hay duda de la importancia que actualmente tienen las externalidades de conocimiento como factor explicativo de la concentración geográfica de actividades económicas (Audretsch, 1998), lo que ha sido tema de debate en las últimas décadas es si las economías de aglomeración están relacionadas con la concentración sectorial o con el tamaño y diversidad económica de las ciudades. A diferencia de Marshall (1920), cuya definición de aglomeración está relacionada con la especialización sectorial, Jacobs (1969) defiende la importancia de la diversidad urbana para el cruce y fertilización de ideas que conducen a un mayor grado de innovación. De esta manera podemos distinguir dos tipos de aglomeraciones: aglomeraciones *industriales* y aglomeraciones *urbanas*.

Con el fin de entender cómo influyen ambos tipos de aglomeración en el proceso de innovación, economistas y geógrafos han sugerido que las aglomeraciones industriales están caracterizadas por externalidades de conocimiento intra-sectoriales, que ocurren entre las empresas de un mismo sector concentradas en una determinada región (Glaeser *et al.*, 1992). En este caso, las oportunidades de innovación surgen únicamente para empresas que realizan la misma actividad y, debido a la fuerte especialización existente, es más probable que las innovaciones sean de tipo incremental. Por el contrario, dado que una fuente importante de nuevo conocimiento se encuentra fuera del sector en el que opera la empresa (Jacobs, 1969), la diversidad de las aglomeraciones urbanas, propias de las grandes ciudades, da lugar a externalidades de conocimiento inter-sectoriales. De esta manera, se generan oportunidades de innovación a partir del intercambio de conocimiento entre distintos sectores, lo cual aumenta la probabilidad de que las innovaciones creadas sean de tipo radical.

Además de la especialización y la diversidad geográfica, otro elemento de la estructura económica de una región tiene que ver con el grado de monopolio y competencia local (Audretsch, 1998). Porter (1998), en la misma línea de Jacobs (1969), destaca la importancia que tiene la competencia local en la generación de innovación. Según Jacobs, las aglomeraciones urbanas favorecen un entorno con mayor nivel de competencia. Para Krugman (1991) la ventaja de beneficiarse de economías de escala conlleva la generación de aglomeraciones o concentraciones industriales, con el fin de obtener una mayor rentabilidad mediante el ejercicio de un monopolio/oligopolio local.

Desde una perspectiva dinámica, las aglomeraciones industriales y urbanas pueden responder a un modelo de ciclo de vida del producto (Duranton y Puga, 2001). Las actividades económicas que se encuentran en una etapa inicial del ciclo de vida

de un nuevo producto son más propensas a estar localizadas en entornos con diversidad económica, que favorecen la creación de innovaciones radicales. Por el contrario, una vez que un nuevo producto logra consolidarse, aflora la necesidad de aumentar cotas de productividad y eficiencia. Por ello, las actividades económicas relativas a dicho producto se trasladan a entornos más especializados, donde existe una mayor posibilidad de generación de innovaciones incrementales, que ayudan a mejorar la eficiencia productiva y contribuyen a avanzar hacia etapas más maduras en el ciclo de vida del producto.

Ciertamente, las aglomeraciones industriales y urbanas pueden coexistir dentro de cualquier fase de un ciclo de vida regional. En este sentido, Audretsch *et al.* (2008), proponen un modelo compuesto por cuatro etapas. Estas etapas son: (1) primera etapa emprendedora, donde predominan las externalidades inter-sectoriales que favorecen la creación de empresas; (2) primera etapa de rutinización, donde la innovación es llevada a cabo por grandes empresas especializadas, lo que inhibe la entrada de nuevas empresas; (3) segunda etapa emprendedora, donde prevalecen las externalidades intra-sectoriales que favorecen la creación de empresas en nichos de mercados especializados; y (4) segunda etapa de rutinización, donde la innovación ha dejado de tener lugar debido a posibles cambios estructurales.

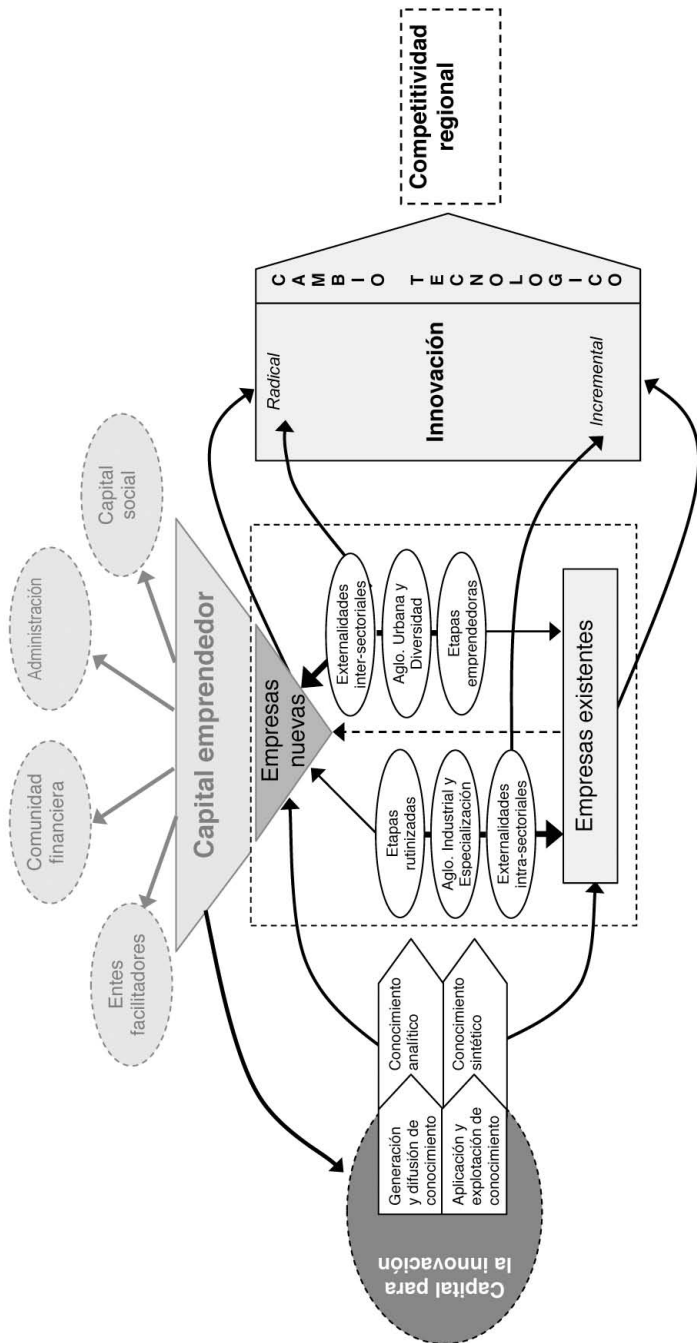
Audretsch *et al.* (2008) demostraron que las aglomeraciones urbanas diversificadas están relacionadas con la primera etapa emprendedora, en la que se producen altas tasas de creación de empresas; mientras que las aglomeraciones industriales especializadas se encuentran en la primera etapa de rutinización, donde la entrada de nuevas empresas es menos importante. Estos autores también identificaron una segunda etapa emprendedora, caracterizada por los distritos industriales y periferias urbanas, donde la existencia de externalidades intra-sectoriales estimula la creación de nuevas empresas que identifican y explotan nuevos nichos de mercado. Finalmente, en la segunda etapa de rutinización se incluyen las zonas periféricas, cuya menor accesibilidad geográfica o posibles procesos de reestructuración las hace menos propensas a las aglomeraciones y a la creación de nuevas empresas.

3.3. Relación entre capacidad de innovación y actividad emprendedora

Aunque el efecto de las distintas modalidades de economías de aglomeración sobre la creación de empresas ha sido estudiado por numerosos autores (Acs *et al.*, 2008; Audretsch *et al.*, 2008; van Oort y Stam, 2006), existe aún un notable desconocimiento sobre el efecto interactivo que pueda producirse entre la capacidad de innovación, la actividad emprendedora y el nivel de prosperidad de un espacio geográfico determinado (véase Ilustración 1). Este trabajo pretende arrojar luz respecto a estos temas a fin de mejorar nuestra comprensión sobre la relación entre la actividad de innovación y la actividad emprendedora, a nivel sub-regional, teniendo para ello en consideración la heterogeneidad comarcal que pueda existir dentro de una región.

Los entornos locales de una región pueden estar orientados hacia la *generación y difusión* de nuevo conocimiento, o hacia la *aplicación y explotación* del conocimiento existente (Autio, 1998; Cooke, 2002). En el primer caso, la generación de

Ilustración 1: Modelo conceptual de Capacidad de Innovación, Actividad Emprendedora y Competitividad Regional.



nuevo conocimiento favorece la existencia de *innovaciones radicales* y el desarrollo de actividades económicas con base de *conocimiento analítico*. A su vez, la *diversidad* de actividades económicas que caracteriza a las *aglomeraciones urbanas* conduce a una mayor *competencia local* que favorece la generación de *innovaciones radicales* que pueden dar inicio a nuevos ciclos de vida del producto.

Consecuentemente, es de esperar que los entornos locales donde se concentran las aglomeraciones urbanas dispongan de una mayor presencia de infraestructuras para la generación de conocimiento. De ahí que un territorio con capacidad de generación de conocimiento sea más propenso a albergar sectores de actividad que se encuentran en etapas tempranas del ciclo de vida del producto, lo cual se traduce en una mayor tasa de creación de nuevas empresas innovadoras. Este mecanismo de transformación regional a través de iniciativas emprendedoras disruptivas es un reflejo de la noción Schumpeteriana de “destrucción creadora”.

Cabría esperar que en la medida que se produce una mayor diferenciación en una región (o sub-región), por su mayor capacidad de innovar, explorar nuevo conocimiento, y aportar valor a su economía, se alcanzaría un mayor nivel de bienestar económico o PIB per cápita. Ello requeriría la dotación de más y mejores infraestructuras para fomentar la creatividad, explorar y generar conocimiento. Podemos considerar que la capacidad de generar innovación capitalizable en un territorio es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo económico regional, lo que nos conduce a formular nuestra primera hipótesis.

H1.a: La mayor dotación de recursos para la generación o exploración de conocimiento de un territorio determinado está positivamente correlacionada con su renta per cápita.

Por otro lado, la *aplicación de conocimiento* existente potencia la generación de *innovaciones incrementales* que pueden sustentar principalmente a sectores con base de conocimiento *sintético*. De igual manera, la especialización de las *aglomeraciones industriales* fomenta la existencia de innovaciones incrementales, que conducen a etapas maduras dentro de un ciclo de vida del producto. Esto sugiere que los entornos locales con una fuerte *aglomeración industrial* tienen una mayor presencia de estructuras productivas orientadas a la *aplicación* de conocimiento. Por lo tanto, un territorio con capacidad de aplicación de conocimiento es más propenso a concentrar sectores de actividad ubicados en etapas maduras del ciclo de vida del producto, en los que, consecuentemente, puede producirse una menor actividad emprendedora, pero caracterizada por la presencia de un reducido segmento emprendedor de rápido crecimiento empresarial basado en la explotación o aplicación de conocimiento. En la medida que el capital emprendedor local esté compuesto por un mayor porcentaje de empresas de rápido y alto crecimiento como resultado de su mayor grado de especialización sectorial y funcionamiento de mecanismos más desarrollados de aplicación o explotación de conocimiento, cabría esperar que su efecto en el PIB per cápita de tal territorio fuese positivo. En la medida que un espacio geográfico esté mejor dotado para desarrollar nuevos productos o transformar los existentes de manera diferenciada a través de la explotación de conocimiento, podremos suponer que dicho espacio estará más capacitado para contribuir a la generación de riqueza. De lo anterior se desprende la siguiente hipótesis:

H1.b: La mayor dotación de recursos para la aplicación o explotación de conocimiento de un territorio determinado está positivamente correlacionada con su renta per cápita.

Dentro de esta tipología simplificada, el desarrollo económico en ambas modalidades de espacios geográficos sub-regionales, cada cual con mayor o menor grado de especialización para la exploración/explotación de conocimiento, cobra especial importancia para la mejora del nivel de competitividad regional en su conjunto. En particular, la transferencia de conocimiento que de manera efectiva se pueda producir entre ambos espacios puede erigirse en una importante fuente de ventaja comparativa, y por ende, contribuir a un nivel superior de renta per cápita, tanto en el ámbito regional en general, como en cada espacio intra-regional en particular.

El impacto económico producido por las empresas que componen la población emprendedora de una región no es uniforme. La literatura en el campo de la innovación en etapas tempranas de los proyectos empresariales sostiene que aquellas iniciativas emprendedoras de rápido y alto crecimiento, o las que mayor impacto económico generan, responden al perfil de negocios de media-alta tecnología, y/o que desarrollen actividades de I+D, lo que les permite diferenciarse y apropiarse de supra-beneficios de mercado. A pesar de afrontar un mayor grado de incertidumbre, algunos de estos proyectos ofrecen un potencial de obtención de rentas monopolísticas (y crecimiento empresarial) muy elevado (Acs, 2008). Siguiendo este razonamiento, aunque la pertenencia a un sector intensivo en tecnología o la mera inversión en I+D no garantice el crecimiento empresarial, pensamos que en lugar de averiguar la existencia de una eventual relación de causalidad, puede resultar más prudente explorar y proponer la existencia de una correlación entre ambos comportamientos de innovación y crecimiento de iniciativas emprendedoras. En ese sentido, proponemos las siguientes hipótesis:

H2.a: La mayor generación de empresas de rápido crecimiento de un territorio determinado está positivamente relacionada con una mayor creación de empresas en sectores de media-alta y alta tecnología.

H2.b: La mayor generación de empresas de rápido crecimiento de un territorio determinado está positivamente relacionada con una mayor creación de empresas que desarrollan actividades de I+D durante su periodo de infancia (primeros cinco años de existencia).

4. Datos y metodología

Nuestro trabajo empírico se ha efectuado en dos fases: primeramente, se ha establecido una tipología de agrupaciones de comarcas que componen la CAPV a fin de analizar la heterogeneidad sub-regional, atendiendo a una serie de variables que determinan su sistema de innovación y su estructura socio-económica. En segundo lugar, para cada una de las agrupaciones comarcales identificadas en el punto anterior, hemos estudiado su capacidad de innovación y actividad emprendedora. Para ello hemos recurrido a fuentes secundarias de información proporcionadas por Eustat.

4.1. Tipología territorial la CAPV según sus patrones de innovación

Utilizando las variables que describen los recursos comarcales para la innovación y el entorno socio-económico de las comarcas (véase Tabla 1), hemos aplicado un análisis cluster para identificar el conjunto de distintas agrupaciones de comarcas comprendidas en la CAPV. En concreto, los datos a nivel comarcal que describen recursos para la innovación (por ej., número de centros universitarios, centros de investigación, parques tecnológicos, porcentaje de empresas involucradas en actividades de I+D, patentes por 1000 habitantes, empleo en sectores manufactureros de media-alta y alta tecnología, empleo en sectores de servicios intensivos en tecnología) y la estructura productiva y socio-económica comarcal (por ej., empleo en sector servicios, en manufactura, densidad poblacional, formación de la población, índice de especialización sectorial, PIB comarcal, ...) nos han servido para aplicar un análisis cluster, cuyos resultados indican que podemos distinguir tres agrupaciones de comarcas dentro de la CAPV. Estas agrupaciones están compuestas por comarcas similares entre sí, pero siendo las diferencias entre las agrupaciones de comarcas máximas entre ellas.

Tabla 1. Variables utilizadas para la identificación de tipología de comarcas

	<i>Código</i>	<i>Descripción de variables</i>
Recursos comarcales para la innovación	CAP1	Centros universitarios 2005
	CAP2	Empresas involucradas en actividades de I+D (% del total de empresas) 2006
	CAP3	Centros de investigación: Centros tecnológicos, CICs y CIDTT. 2008
	CAP4	Parques tecnológicos 2008
	CAP5	Patentes por cada 1000 habitantes 2000-2005
	CAP6	Empleo en sectores manufactureros de media-alta y alta tecnología (% sobre la fuerza laboral total)
	CAP7	Empleo en sectores intensivos en conocimiento (% sobre el total de la fuerza laboral total)
Elementos de la estructura socio-económica y productiva comarcal	EST1	Densidad de población (habitantes por km ²) 2005
	EST2	Cuota del PIB generado por la comarca (% sobre el PIB total) 2001
	EST3	Empleo en sectores manufactureros (% del total de empleo) 2005
	EST4	Empleo en el sector servicios (% del total de empleo) 2005
	EST5	Índice de especialización 2005*
	EST6	Formación continua (% personas en cursos de formación ocupacional/población total)
	EST7	Población de más de 16 años con educación terciaria (% del total de la población de más de 16 años) 2001
	EST8	Empresas de servicios a empresas
	EST9	Cuota de empleo generado por grandes empresas (empleo en empresas de al menos 50 empleados/total de empleo).

Fuente: EUSTAT, Oficina Española de Patentes, Seguridad Social y Elaboración propia.

* Definición de especialización utilizada de acuerdo al índice de Balassa-Hoover, que mide la ratio entre el peso de un sector en una región y el peso del mismo sector en el país:

$$BH_i = \frac{BY_{ij}Y_j}{Y_iY}$$

Donde: Y_{ij} es el empleo total del sector i en la región j , Y_j es el empleo total en la región j considerando todos los sectores, Y_i es el empleo a nivel nacional del sector i , y Y es el total de empleo a nivel nacional considerando todos los sectores. Los valores de este índice por encima de 1 significan que existe especialización en un sector, mientras que los valores por debajo de 1 significan falta de especialización.

El grado medio de especialización de la región j está medido por la media de la suma de las desviaciones absolutas de 1 del índice de Balassa-Hoover para todos los sectores:

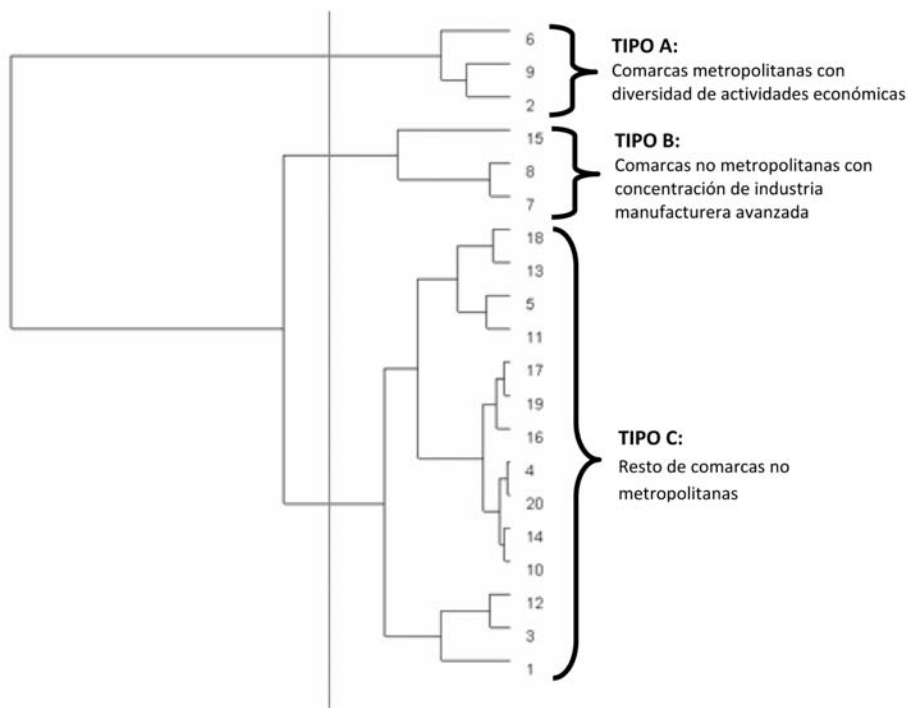
$$\sum_{i=1}^N |BH_i - 1| / N$$

Donde: BH_i es el índice de Balassa-Hoover para el sector i .

Fuente: OCDE (2007).

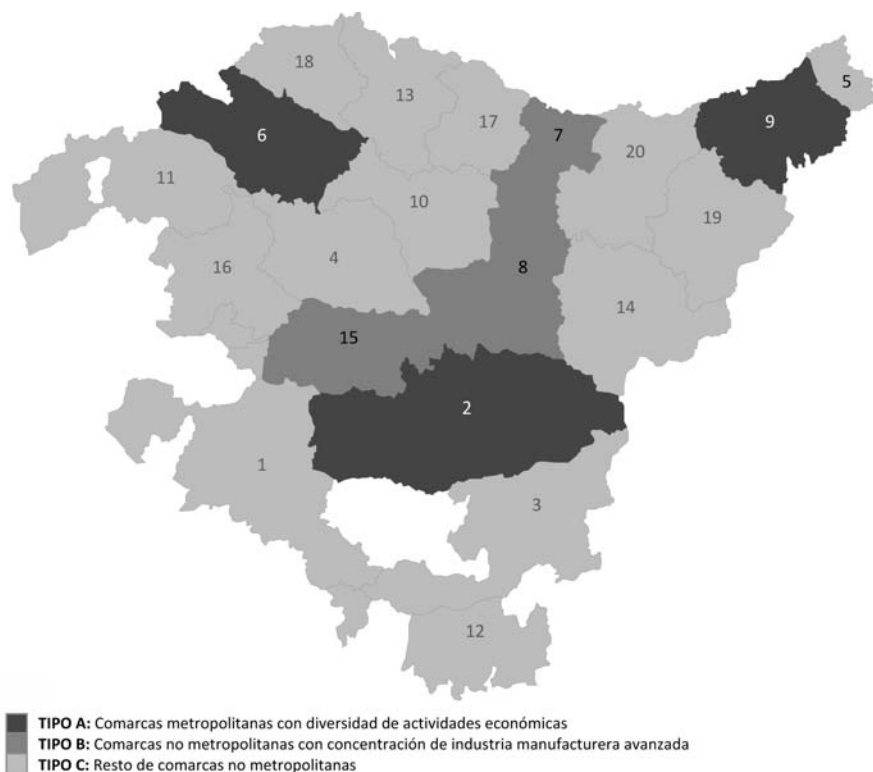
La Ilustración 2 representa el dendograma resultante de dicho análisis y la Ilustración 3 refleja la distribución geográfica de dichas agrupaciones de comarcas.

Ilustración 2. Dendograma de clasificación



<i>N.º</i>	<i>Nombre de comarca</i>	<i>N.º</i>	<i>Nombre de comarca</i>
1	Valles alaveses	11	Encartaciones
2	Llanada alavesa	12	Rioja Alavesa
3	Montaña alavesa	13	Gernika-Bermeo
4	Arratia-nervión	14	Goierry
5	Bajo Bidasoa	15	Estribaciones del Gorbea
6	Gran Bilbao	16	Cantábrica Alavesa
7	Bajo Deba	17	Markina Ondarroa
8	Alto Deba	18	Plentzia Mungia
9	Donostia-San Sebastián	19	Tolosa
10	Duranguésado	20	Urola Costa

Ilustración 3. Agrupaciones Comarcales de la CAPV, según capital de innovación y características territoriales



<i>N.º</i>	<i>Nombre de comarca</i>	<i>N.º</i>	<i>Nombre de comarca</i>
1	Valles alaveses	11	Encartaciones
2	Llanada alavesa	12	Rioja Alavesa
3	Montaña alavesa	13	Gernika-Bermeo
4	Arratia-nervión	14	Goierry
5	Bajo Bidasoa	15	Estribaciones del Gorbea
6	Gran Bilbao	16	Cantábrica Alavesa
7	Bajo Deba	17	Markina Ondarroa
8	Alto Deba	18	Plentzia Mungia
9	Donostia-San Sebastián	19	Tolosa
10	Duranguesado	20	Urola Costa

A continuación pasamos a describir el perfil de cada una de las agrupaciones de comarcas identificadas en nuestro estudio inicial (véase Tabla 2) como resultado de nuestro análisis cluster. Los resultados de los tests ANOVA realizados adicionalmente indican que las diferencias entre las tres agrupaciones comarcales son significativas para cada variable analizada.

Tabla 2. Caracterización de las agrupaciones comarcales

	<i>TIPO A:</i> <i>Metropolitanas con diversidad de actividades económicas</i>		<i>TIPO B:</i> <i>No metrop. con concentración de industria manufacturera</i>		<i>TIPO C:</i> <i>Resto de no metropolitanas</i>	
	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
	Recursos comarcales para la Innovación					
Centros universitarios	14,67	5,03	1,67	2,08	0,00	0,00
Empresas con actividades de I+D	0,59	0,15	2,32	1,13	0,69	0,37
Centros de investigación: Centros tecnológicos, CICs y CIDTT	5,00	4,00	1,33	1,53	0,00	0,00
Parques tecnológicos	2,33	0,58	0,67	1,15	0,00	0,00
Patentes por mil habitantes	0,39	0,13	1,12	0,10	0,38	0,26
Empleo en industrias de nivel tecnológico medio-alto (% total empleo)	8,24	3,49	22,60	8,14	10,16	4,87
Empleo en sectores intensivos en conocimiento (% total empleo)	30,24	3,39	20,35	2,67	20,21	4,82
Elementos de la estructura socio-económica y productiva comarcal						
Densidad de población (habitantes por km ²)	1236,3	1040,3	164,79	139,32	190,38	262,76
	1	1				
PIB (% sobre total de la CAPV)	64,99	n/a	7,38	n/a	27,62	n/a
Empleo en manufactura (%)	17,36	6,09	50,47	6,59	35,22	16,36
Empleo en servicios (%)	71,49	5,57	39,77	9,08	39,93	16,85
Índice de especialización	0,46	0,10	2,11	2,10	1,29	0,57
Personas en formación ocupacional (% sobre población total)	1,48	0,14	1,70	0,45	0,88	0,63
Población con titulación de educación terciaria (%)	17,89	0,69	15,33	3,16	12,95	3,55
Empresas de servicios a empresas (%)	24,63	0,23	16,43	1,25	15,07	3,01
Establecimientos > 50 empleados (%)	1,25	0,30	2,23	0,75	1,25	0,52

4.1.1. Agrupación de comarcas Tipo A. Comarcas Metropolitanas con diversidad de actividades

El primer grupo congrega a las comarcas donde se ubican las tres capitales provinciales vascas: Gran Bilbao, Donostialdea y Llanada Alavesa. En términos económicos, las tres comarcas proporcionan el 65% del PIB total de la comunidad y la densidad poblacional es muy superior a la del resto de la región. Se trata de unas comarcas con gran diversidad de actividades y un protagonismo destacado del sector terciario en la distribución de la fuerza laboral.

Estas tres comarcas concentran prácticamente la totalidad de los centros universitarios y también presentan una proporción de población con estudios superiores superior a la del resto de la CAPV. Poseen, además, infraestructuras propicias para la generación del conocimiento: parques tecnológicos y centros de investigación.

La diversidad económica que caracteriza a esta sub-región, junto con su capital humano e infraestructuras físicas específicas para realizar actividades de investigación, propicia un entorno favorable para la generación de conocimiento de tipo analí-

tico, que tiene origen en la aplicación de métodos y principios científicos. El acceso próximo al conocimiento a través de la investigación derivada de las universidades podría constituir una ventaja de localización en un entorno donde el tejido empresarial está constituido por pymes (Asheim *et al.*, 2007) (véase Tabla 2).

4.1.3. Agrupación de comarcas Tipo B. Comarcas no metropolitanas con concentración de industrias manufactureras tecnológicamente avanzadas

La segunda agrupación resultante de nuestro análisis clúster, compuesta por Estribaciones del Gorbea, Alto Deba y Bajo Deba, se caracteriza por su alto índice de especialización, alta concentración industrial y empresas de mayor tamaño. A pesar de que su participación en la riqueza total de la región sólo es algo superior del 7%, su menor asentamiento poblacional conduce a que la renta per cápita sea muy superior a la media regional.

Se trata de comarcas con gran tradición industrial, como el caso de Alto Deba, que constituye uno de los focos industriales más importantes de la CAPV. Esta comarca incluso posee una universidad y centros de investigación propios. La proporción de la población con estudios universitarios se asemeja a la de las comarcas metropolitanas. No obstante, en este caso destaca la apuesta de estas comarcas por la formación profesional, en consonancia con la demanda por parte de las empresas de trabajadores con este perfil. El mayor esfuerzo de las empresas en actividades de I+D se traduce en que el *output*, medido a través de patentes per cápita, sea tres veces mayor que en el resto, es decir, destacan por su desempeño en el desarrollo y explotación de la innovación.

4.1.3. Agrupación de comarcas Tipo C. Resto de comarcas no metropolitanas

La tercera agrupación está formada por un amplio y mixto grupo de comarcas. Con aproximadamente el 27% de la renta de la CAPV, muestran indicadores muy similares en cuanto a capacidad de innovación y características socio-económicas. Se distingue la zona compuesta por las comarcas agrícolas alavesas de Rioja Alavesa, Montaña Alavesa y Valles Alaveses. El sector primario, especialmente modernizado y sofisticado en lo que se refiere al sector vitivinícola, ocupa un puesto destacado en su estructura económica. Por otro lado, Plentzia-Mungia, Gernika-Bermeo, Bajo Bidasoa y Encartaciones constituyen la periferia de las capitales, y su conexión a ellas incide en el peso que adquiere el sector de servicios. El resto de las comarcas, Arratia-Nervión, Goierri, Cantábrica Alavesa, Duranguesado, Markina-Ondarroa, Tolosaldea y Urola Costa, mantienen su tradición industrial, pero difieren de las comarcas del segundo grupo por su inferior desarrollo tecnológico y menor apuesta por la innovación.

4.2. Datos sobre la capacidad de innovación y demografía empresarial de las Sub-regiones de la CAPV

Como hemos expuesto en apartados anteriores, los sistemas regionales de innovación pueden disponer de sub-sistemas de *generación y difusión* de conocimiento y sub-sis-

temas de *aplicación* y *explotación* de conocimiento. La capacidad innovadora para la generación de conocimiento está definida por una mayor presencia de universidades, centros de investigación y parques tecnológicos. En cambio, la capacidad innovadora para la aplicación de conocimiento tiene que ver con una mayor presencia de empresas privadas que realizan actividades innovadoras (ej. actividades de I+D), así como, con la obtención de resultados de innovación (patentes). Pese a que Nonaka y Takeuchi (1995) sostienen que el proceso de innovación requiere la interacción entre generación y explotación de conocimiento, las diferencias que existen entre las zonas metropolitanas y no metropolitanas a nivel sub-regional sugieren que el proceso de innovación puede estar más influenciado por un tipo de capacidad de innovación u otro.

La CAPV como región cuenta con un sistema de innovación formal bastante avanzado (Navarro y Buesa, 2003). Utilizando los datos para la obtención de la tipología descrita en el apartado anterior, hemos realizado un Análisis de Componentes Principales para determinar cómo se distribuyen los elementos que representan el capital de innovación de dicho sistema de innovación. Los resultados de este análisis están recogidos en la Tabla 3.

Tabla 3. Factorización de los elementos que describen la capacidad de innovación

Varianza total explicada a través del ACP de los recursos comarcales para la innovación			
<i>Factores</i>	<i>Valores propios</i>		
	<i>Total</i>	<i>% de la varianza</i>	<i>% acumulado</i>
1	3,186	45,51	45,51
2	2,096	29,94	75,45
3	0,716	10,23	85,68
4	0,358	5,11	90,79
5	0,320	4,57	95,36
6	0,304	4,34	99,70
7	0,021	0,30	100,00

Matriz de componentes de los elementos de capacidad de innovación		
<i>Variables de recursos comarcales para la innovación</i>	<i>Factores</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Capacidad de generación de conocimiento: Infraestructura de exploración</i>		
Centros universitarios 2005	0,96	0,12
Parques tecnológicos 2008	0,88	0,29
Centros de investigación (Centros tecnológicos, CICs y CIDTT) 2008	0,85	0,17
Empleo en sectores intensivos en conocimiento (% fuerza laboral) 2001	0,78	-0,01
<i>Capacidad de aplicación de conocimiento: Infraestructura de explotación</i>		
Patentes por cada 1000 habitantes 2000-2005	-0,15	0,87
Empresas involucradas en actividades de I+D (% del total) 2006	-0,24	0,81
Empleo en industria de media-alta y alta tecnología (% fuerza laboral) 2001	-0,25	0,74

De acuerdo con la información de nuestro análisis sobre los valores propios, conviene resaltar los dos primeros factores que cuentan con valores propios superiores a

1 (ej., valores propios de 3,18 y 2,09) y explican el 75,45% de la varianza. La matriz de componentes muestra que los elementos que guardan relación con la *generación de conocimiento* se agrupan en el primer factor (ej., número de centros universitarios, centros de investigación, parques tecnológicos, empleo en sectores de servicios intensivos en tecnología; mientras que los elementos descriptivos de la *aplicación de conocimiento* se agrupan en el segundo (ej., empleo en sectores manufactureros de media-alta y alta tecnología); porcentaje de empresas involucradas en actividades de I+D, patentes por 1.000 habitantes). Por otro lado, la Tabla 4 muestra el tipo de capital de innovación específico al que se asocia principalmente cada una de estas tres agrupaciones comarcales.

Tabla 4. Resumen de tipo de capital para la innovación territorial de las agrupaciones comarcales del País Vasco

<i>Agrupación comarcal</i>	<i>Tipo de recurso comarcal para la innovación predominante</i>
Tipo A: Comarcas metropolitanas con diversidad	Capital para la generación y difusión de conocimiento
Tipo B: Comarcas no metropolitanas con concentración de industria manufacturera avanzada	Capital para la aplicación y explotación de conocimiento
Tipo C: Resto de comarcas no metropolitanas	Sin capital de innovación específico

La Ilustración 4 y la Ilustración 5 muestran el peso que tienen cada una de las tres agrupaciones comarcales en cada uno de los dos factores que representan cada tipología de conocimiento (esto es, generación/difusión y aplicación/explotación), teniendo en cuenta el nivel de bienestar económico medido en términos de PIB per cápita. La agrupación de comarcas tipo B (no metropolitanas con industria avanzada), además de reflejar un nivel de renta per cápita superior al resto, muestra una mayor capacidad de *aplicación y explotación* de conocimiento, lo que confirma nuestra conjetura tal y como viene formulada en la Hipótesis 1b. Por otro lado, la agrupación de comarcas tipo A (metropolitanas), está relacionada con una mayor capacidad de *generación y difusión* de conocimiento, que por cierto, refleja un PIB per cápita inferior al resto de tipologías impidiéndonos así confirmar la Hipótesis 1a.

Partiendo del Directorio de Actividades Económicas (DIRAE) elaborado por el Instituto Vasco de Estadística (Eustat), utilizamos datos agregados por comarcas para analizar la demografía empresarial: la creación, cese y supervivencia de establecimientos. Los datos fueron obtenidos para la población total de nuevos establecimientos en general, así como para los nuevos establecimientos de rápido crecimiento³ y

³ DIRAE ofrece información longitudinal sobre empleo agregado por tramos. En este estudio se considera establecimiento de rápido crecimiento a aquél nacido con al menos 5 empleados, y con un crecimiento de empleo del 20% anual durante tres años. Esta definición “ad-hoc” se asemeja en gran medida a la propuesta por la OCDE-Eurostat, quienes definen las empresas de rápido crecimiento como las que además de crecer más del 20% anual –empleo o facturación– tienen 10 o más empleados al inicio del periodo de estudio.

Ilustración 4. Agrupaciones comarcales según PIB per cápita (€) y capital para la *generación* de conocimiento (factor 1)

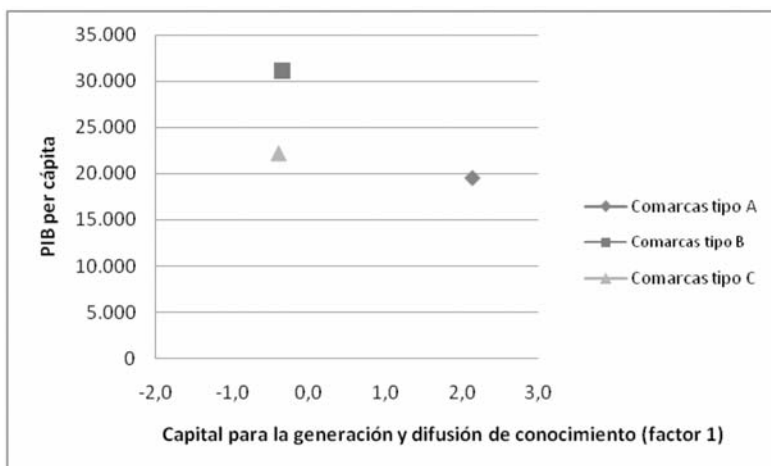
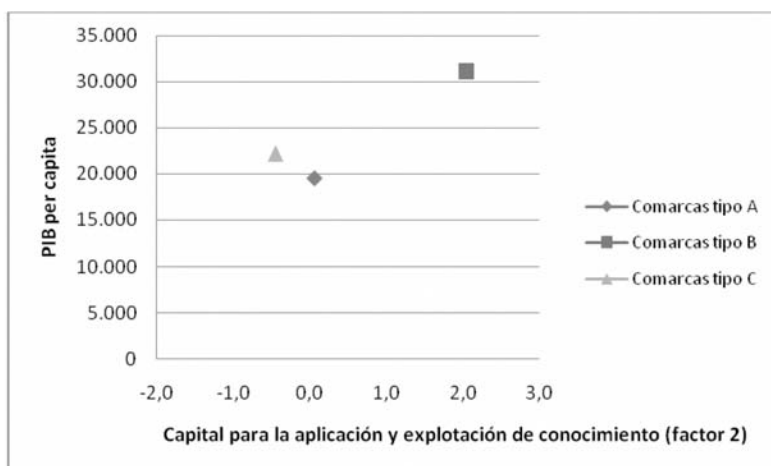


Ilustración 5. Agrupaciones comarcales según PIB per cápita (€) y capital para la *aplicación* de conocimiento (factor 2)



los nuevos establecimientos en sectores tecnológicos⁴. Adicionalmente, hemos explotado datos de creación y supervivencia de empresas que realizan actividades de I+D en sus primeros tres años de existencia.

Dado que las tasas de creación y cierre de establecimientos pueden variar de un año a otro como consecuencia de la desagregación por comarcas y tipos de actividad emprendedora (a saber, actividad emprendedora general, de rápido crecimiento, en sectores tecnológicos, etc.), hemos utilizado el promedio de los valores correspondientes al trienio 2003-2005, con el fin de obtener unos indicadores de actividad empresarial más estables. En el caso de las empresas involucradas en I+D, el periodo tomado en consideración fue 2002-2004 debido a la disponibilidad de los datos.

El método de cálculo de la tasa de entrada fue el siguiente:

$$E_{ak} = \sum_{i=1}^3 e_{ak} \sum_{i=1}^3 T_k \quad [1]$$

donde, E_{ak} es la tasa de entrada de los establecimientos de tipo a (esto es, general, de rápido crecimiento, en sectores tecnológicos, etc.) en la comarca k (esto es, comarcas metropolitanas con diversidad de actividades económicas, no metropolitanas con concentración de industria manufacturera avanzada y resto de comarcas no metropolitanas); e_{ak} denota el total de nuevas entradas de establecimientos del tipo a en el grupo de comarcas k ; y T_k representa el total de establecimientos existentes el conjunto de comarcas k .

La tasa de salida fue calculada de forma similar a través de la siguiente ecuación:

$$S_{ak} = \sum_{i=1}^3 S_{ak} \sum_{i=1}^3 T_k \quad [2]$$

Donde, S_{ak} representa la tasa de salida de los establecimientos de tipo a en el conjunto de comarcas k ; S_{ak} denota el total de salidas de establecimientos del tipo a en el grupo de comarcas k ; y T_k representa el total de establecimientos existentes en el conjunto de comarcas k .

Para calcular la tasa de supervivencia se tomó en consideración una cohorte que en todos los casos (nuevas empresas en general, de rápido crecimiento, en sectores tecnológicos, etc.) correspondió al año 2002. Así, la tasa de supervivencia representa el porcentaje de establecimientos (o empresas) que habiendo sido creadas oficialmente ese año (año 2002), continuaban su actividad al cabo del cuarto año (año 2006) desde su creación.

⁴ Sectores tecnológicos definidos de acuerdo con el listado de sectores por niveles tecnológicos e intensidad de conocimiento de Eurostat. De acuerdo con la clasificación CNAE-93, tales sectores son.

- *Industria manufacturera de alta tecnología*: Aeroespacial (CNAE 35.3); productos farmacéuticos (24.4); maquinaria de oficina y ordenadores (30); productos electrónicos y de telecomunicación (32); e instrumentos científicos (33).
- *Industria manufacturera de media-alta tecnología*: Maquinaria eléctrica (31); Vehículos de motor (34); productos químicos, exceptuados los farmacéuticos (24 excl. 24.4); otros equipamientos para transporte (35.2+35.4+35.5); maquinaria no eléctrica (29).
- *Servicios de alta tecnología e intensivos en conocimiento*: Correos y telecomunicaciones (64); Actividades informáticas (72); Investigación y desarrollo (73).

5. Resultados

Después de identificar las distintas sub-regiones o agrupaciones comarcales comprendidas en la CAPV de acuerdo a los criterios aplicados en nuestro estudio, y tras haber descrito las características relativas a la capacidad de innovación de cada subregión, realizamos varios test de correlación para verificar las hipótesis; y, a continuación, llevamos a cabo un análisis descriptivo de la actividad emprendedora, es decir de las tasas de creación, cese y supervivencia de empresas que corresponden a las agrupaciones de comarcas de tipo A (metropolitanas), tipo B (no-metropolitanas con industria avanzada) y tipo C (resto) de la CAPV.

Los distintos análisis de correlación realizados para comprobar las hipótesis 1 y 2 que relacionan la capacidad de innovación, actividad emprendedora y nivel de prosperidad, muestran, por un lado, que una mayor dotación de recursos para la aplicación/explotación de conocimiento está asociada positivamente con el PIB per cápita de las comarcas; y, por otro lado, que las empresas de rápido crecimiento están positivamente relacionadas con las iniciativas emprendedoras de media y alta tecnología y las que desarrollan actividades de I+D (véase Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de correlación entre los componentes del capital para la innovación y el PIB per cápita

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) Centros universitarios	1							
(2) Parques tecnológicos	0,94***	1						
(3) Centros de investigación	0,81***	0,69***	1					
(4) Empleo en sectores intensivos en conocimiento	0,66**	0,56**	0,57**	1				
(5) Patentes por cada 1000 habitantes	-0,07	0,09	0,02	-0,07	1			
(6) Empresas involucradas en actividades de I+D	-0,14	-0,04	-0,1	-0,08	0,68***	1		
(7) Empleo en industrias de media-alta y alta tecnología	-0,14	0,06	-0,05	-0,3	0,52*	0,45*	1	
(8) PIB per cápita	-0,18	-0,14	-0,19	-0,34	0,35	0,73***	0,06	1

*** Correlación significativa al 0,001 (2-tailed).

** Correlación significativa al 0,01 (2-tailed).

* Correlación significativa al 0,05 (2-tailed).

Matriz de correlación entre tasas de entrada de distintos tipos de establecimiento (empresa)

	(1)	(2)	(3)
(1) Establecimientos de rápido crecimiento	1		
(2) Establecimientos en sectores tecnológicos	0,69***	1	
(3) Empresas intensivas en I+D	0,56**	0,57**	1

*** Correlación significativa al 0,001 (2-tailed).

** Correlación significativa al 0,01 (2-tailed).

* Correlación significativa al 0,05 (2-tailed).

Llama la atención la negativa relación existente entre la dotación de recursos para la generación/exploración de conocimiento y el PIB per cápita de la comarca, aunque esta relación no sea estadísticamente significativa. Este resultado rechaza nuestra hipótesis H1.a. En cambio, el resto de las hipótesis (H1.b, H2a y H2b) se confirman, y corroboran los resultados obtenidos en otros estudios (Cooke, 2002; Muscio, 2006; Saxenian, 1994). A continuación, pasamos a exponer con mayor detalle los resultados obtenidos para las tasas de creación, cierre y supervivencia de empresas de distintas modalidades (nuevas empresas en general, de rápido crecimiento, que invierten en I+D, y que pertenezcan a sectores tecnológicos) en cada una de las tres agrupaciones comarcales (de tipo A, de tipo B y de tipo C).

5.1. Capacidad de innovación territorial y tasas de creación de establecimientos

La Tabla 6 recoge las tasas de creación de establecimientos (%) para cada una de las tres agrupaciones comarcales que estamos analizando. De estos resultados, se desprenden distintos comportamientos de aglomeración de nuevas empresas. Queda patente que las comarcas metropolitanas con diversidad de actividades económicas (agrupación comarcal de tipo A) muestran mayores tasas de creación de establecimientos en general y de establecimientos en sectores tecnológicos, que el resto de grupos comarcales. La ventaja emprendedora que tienen los territorios con capacidad de generación de conocimiento radica en la existencia de posibilidades de comercialización y desarrollo de innovaciones tecnológicas, que motivan a los emprendedores a crear nuevas empresas. De hecho, al estar orientadas por la generación de nuevo conocimiento, estas comarcas proveen un entorno favorable para la actividad emprendedora, sobre todo en sectores de alta tecnología (véase Ilustración 6), probablemente con bases de conocimiento analítico, donde las innovaciones radicales pueden tener mayor presencia.

Tabla 6. Tasas de creación de establecimientos por agrupaciones comarcales (promedio 2003-2005) (%)

	<i>TIPO A: Metropolitanas con diversidad de actividades económicas</i>		<i>TIPO B: No metrop. con concentración de industria manufacturera</i>		<i>TIPO C: Resto de no metropolitanas</i>	
	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
Establecimientos en general	10,93	0,56	9,01	2,64	10,60	3,21
Rápido crecimiento	0,18	0,03	0,22	0,36	0,15	0,23
Sectores tecnológicos	0,37	0,04	0,31	0,07	0,32	0,38
Intensivas en I+D*	0,05	0,01	0,11	0,11	0,04	0,07

* Se refiere a entrada de empresas intensivas en I+D en lugar de establecimientos, y el periodo considerado es 2002-2004.

Si bien las comarcas no metropolitanas con concentración de industria manufacturera avanzada (agrupación de comarcas de tipo B) experimentan las tasas de creación de establecimientos en general más bajas, curiosamente sus tasas de creación de establecimientos de rápido crecimiento y de empresas involucradas en actividades de I+D son las más altas. Tales comarcas están caracterizadas por una mayor aplicación de conocimiento existente, que favorece la existencia de actividades económicas con base de conocimiento sintético. Debido probablemente a la considerable creación de empresas que realizan actividades de I+D desde el inicio, este tipo de comarcas dispone de un entorno que al parecer anima a las nuevas empresas a crecer rápidamente (véase Ilustración 7). Creciendo rápidamente las nuevas empresas pueden aprovechar los beneficios derivados de economías de escala que permiten explotar los resultados de sus actividades de I+D. Esto es particularmente cierto cuando estas empresas se encuentran ubicadas en un espacio en el que la innovación incremental puede resultar más probable por el *know-how* existente en un espacio geográfico delimitado.

El resto de comarcas no metropolitanas (tipo C) no muestran ninguna actividad emprendedora destacable, quizá por el carácter más heterogéneo de las comarcas que lo componen, excepto en el caso de la tasa de creación de establecimientos en general, que se acerca más a la tasa obtenida para las comarcas de tipo A (metropolitanas).

Ilustración 6. Agrupaciones comarcales según creación de nuevos establecimientos de rápido crecimiento y nuevos establecimientos de media-alta y alta tecnología (%)

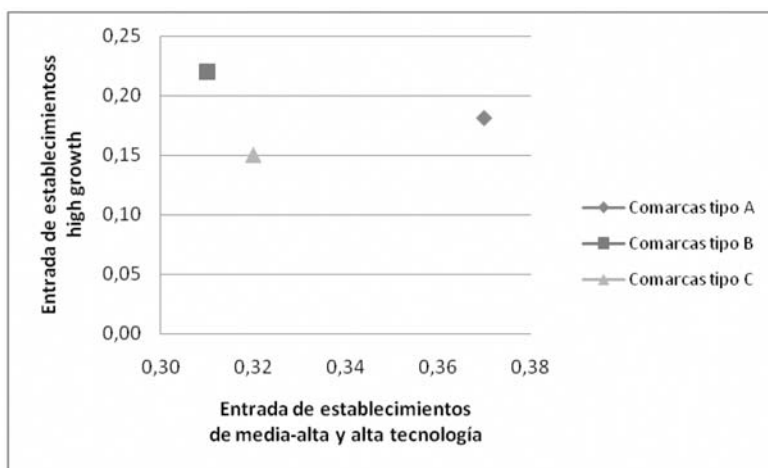
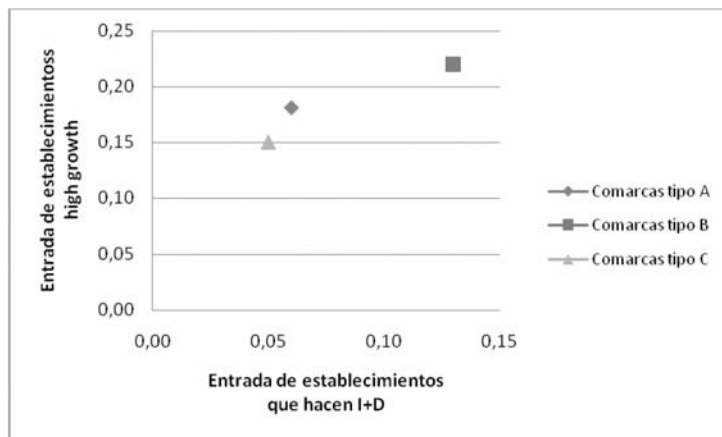


Ilustración 7. Grupos comarcales según creación de nuevos establecimientos de rápido crecimiento y nuevos establecimientos involucrados en actividades de I+D (%)



5.2. Capacidad de innovación territorial y cierre de establecimientos

Las tasas de cierre que hemos hallado se encuentran resumidas en la Tabla 7. Las tasas de salida de establecimientos del mercado están relacionadas con las tasas de entrada (Geroski, 1995). De hecho, en cuanto a la salida de establecimientos en general, las agrupaciones comarcales de tipo A (metropolitanas), que cuentan con las mayores tasas de entrada, muestran también los mayores índices de salida. Las comarcas tipo B (con mayor peso relativo de empresas pertenecientes a una industria avanzada), ostentan tasas de creación de establecimientos más bajas, pero también tasas de cierre más bajas. Tal vez, las iniciativas emprendedoras que desarrollan una innovación radical, al estar más expuestas al riesgo, son a su vez más propensas al cierre de negocio.

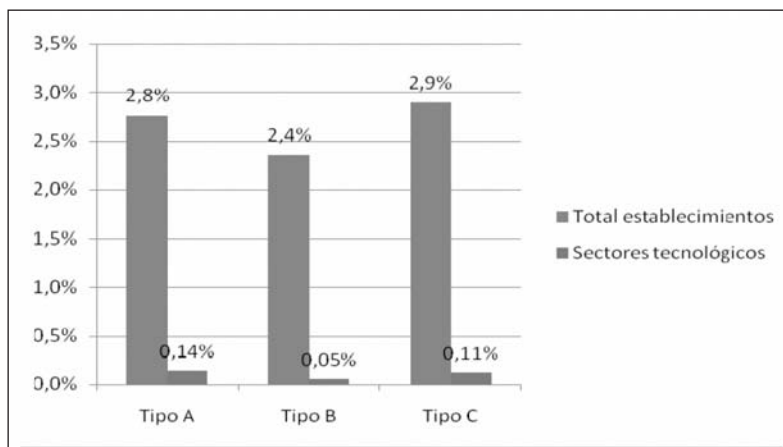
Esta situación cambia curiosamente cuando se trata de establecimientos en sectores tecnológicos. A pesar de registrar las tasas de entrada más altas de este tipo de establecimientos, las comarcas tipo A gozan de una menor tasa de salida que las comarcas no metropolitanas especializadas. En las agrupaciones comarcales tipo C la tasa de cierre de establecimientos en general es más baja que en el caso de las comarcas tipo A, pero más alta que en las agrupaciones comarcales de tipo B.

Tabla 7. Tasas de cierre de establecimientos por agrupaciones comarcales (%)

	TIPO A: <i>Metropolitanas con diversidad de actividades económicas</i>		TIPO B: <i>No metrop. con concentración de industria manufacturera</i>		TIPO C: <i>Resto de no metropolitanas</i>	
	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
Establecimientos en general	8,17	0,28	6,66	0,86	7,71	2,09
Sectores tecnológicos	0,24	0,03	0,27	0,11	0,20	0,13

Si nos fijamos en la tasa de creación neta de establecimientos (véase Ilustración 8), observamos que el grupo compuesto por el resto de comarcas tipo C muestra la mayor cifra de crecimiento neto del entramado empresarial en general, con una tasa neta de entrada superior al resto. Le siguen las comarcas tipo A (metropolitanas), que tienen una tasa neta de entrada similarmente alta. Mientras que en las agrupaciones comarcales de tipo B (industria avanzada) sucede lo contrario, pues muestran una tasa neta de creación de establecimientos más baja. Estos resultados confirman los hallazgos obtenidos en el estudio de Audretsch *et al.* (2008). Igualmente, la entrada neta de establecimientos en sectores tecnológicos más alta la ostentan las comarcas tipo A, mientras que las comarcas tipo B son las que experimentan el valor más bajo de este indicador. En el caso de las comarcas tipo C, la tasa neta de entrada de establecimientos tecnológicos se encuentra justo en la mitad de los valores que tienen los otros dos grupos comarcales.

Ilustración 8. Tasa neta de creación de establecimientos por agrupaciones comarcales (%)



5.3. Capacidad de innovación territorial y supervivencia de establecimientos

La Tabla 8 muestra las tasas de supervivencia empresarial hasta el cuarto año de existencia. Estos datos reflejan que las agrupaciones comarcales de tipo A (metropolitanas) tienen los porcentajes de empresas supervivientes más bajos, como cabría esperar, tanto para los nuevos establecimientos en general como para los de sectores tecnológicos y de empresas que realizan actividades de I+D desde un inicio. Curiosamente, si bien como veíamos antes, las agrupaciones comarcales de tipo A (metropolitanas) tienen una tasa de creación de establecimientos de rápido crecimiento inferior a la de las agrupaciones comarcales de tipo B (industria avanzada), las tasas de supervivencia para este tipo de empresas de rápido crecimiento son mayores en las primeras que en las segundas.

Tabla 8. Tasas de supervivencia de establecimientos por agrupaciones comarcales (%)

	TIPO A: <i>Metropolitanas con diversidad de actividades económicas</i>		TIPO B: <i>No metropolitanas con concentración de industria manufacturera</i>		TIPO C: <i>Resto de no metropolitanas</i>	
	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>
Establecimientos en general	60,00	1,18	65,91	1,90	64,32	9,58
Rápido crecimiento	88,47	2,64	86,21	3,43	86,25	93,56
Sectores tecnológicos	63,41	2,67	68,00	7,85	73,62	26,50
Intensivas en I+D*	88,89	7,58	100,00	0,00	100,00	182,57

* Se refiere a entrada de empresas intensivas en I+D en lugar de establecimientos, y el periodo considerado es 2002-2004.

En general, salvo la hipótesis 1.a, los resultados de los distintos test estadísticos realizados han verificado el resto de las hipótesis. Así, se constata la relación positiva entre el peso en las comarcas de las iniciativas emprendedoras de sectores intensivos en tecnología involucradas en la innovación y el porcentaje de nuevos negocios de rápido crecimiento (medido por el crecimiento en empleo). A su vez, hemos hallado una relación positiva entre la proporción de nuevas empresas que desarrollan actividades de I+D de una comarca y su nivel de renta per cápita. Las zonas metropolitanas (agrupaciones comarcales tipo A), cuya base de conocimiento es sobre todo de tipo analítico, concentran infraestructuras y actividades económicas diversas que favorecen la generación de nuevo conocimiento. En consecuencia, dado que la posibilidad de explotar una innovación motiva a los emprendedores a entrar en el mercado (Audretsch, 1995), son de esperar mayores tasas de creación en las comarcas de tipo A. Las nuevas empresas que entran en sectores intensivos en capital humano altamente cualificado son más propensas a establecerse en zonas que atraen talento. Precisamente, las ciudades tienen la capacidad de atraer talento gracias a la diversidad (Florida, 2004), y su dinámica corresponde a la esperada en una “región emprendedora” (Audretsch *et al.*, 2008). En este tipo de regiones se dan altas tasas de demografía empresarial (entradas, cierres, turbulencia, etc.), que vienen a explicar el mayor peso que tienen las pequeñas empresas en las regiones urbanas diversificadas.

Dentro de las comarcas tipo B (con concentración de empresas pertenecientes a sectores industriales avanzados) destaca la importancia del tamaño de las empresas para el aprovechamiento del esfuerzo destinado a actividades de I+D (Glaeser *et al.*, 1992). El mayor tamaño promedio de las iniciativas emprendedoras concentradas en esta sub-región permite apropiarse de los beneficios derivados de las economías de aglomeración existentes en zonas industriales especializadas, al mismo tiempo que posibilita la explotación del conocimiento de manera más efectiva.

Las nuevas empresas de alto impacto económico tienden a nacer más fácilmente en regiones con altos niveles de actividad innovadora. Las regiones orientadas a la generación o exploración de conocimiento proporcionan un entorno favorecedor para la creatividad y creación de nuevas empresas (Audretsch, 1998). Por el contrario, las

regiones orientadas a la aplicación o explotación del conocimiento proporcionan un entorno ideal para fomentar el desarrollo de iniciativas emprendedoras de rápido crecimiento. Esto se debe a que las empresas grandes se benefician de las actividades de I+D desarrolladas en las regiones especializadas, las cuales están más orientadas a la mejora de la productividad y la obtención de economías de escalas en la producción en masa de productos que se encuentran una etapa desarrollada del ciclo de vida (Duranton y Puga, 2001); en este caso, las jóvenes empresas se especializan más en la “D” de Desarrollo que en la “I” de Investigación. En cambio, las iniciativas emprendedoras ubicadas en las zonas metropolitanas se basan en mayor medida en la “I” de Investigación cuyo origen fundamentalmente es la universidad o un centro tecnológico.

6. Conclusiones

De nuestro estudio se desprenden algunas conclusiones e implicaciones. De manera general y simplificando la tipología establecida por Audretsch *et al.* (2008), distinguimos entre entornos “emprendedores” y “rutinizados”. Las comarcas metropolitanas constituyen aglomeraciones urbanas con regímenes de crecimiento neto de actividad emprendedora. De ahí que las turbulencias demográficas empresariales (las tasas de entrada y salida de empresas) sean mayores. Es más, las tasas de supervivencia empresarial son típicamente más modestas, debido a que muchas iniciativas emprendedoras son de prueba y error (*revolving-door mechanism*). También en estas comarcas se observa una menor entrada de empresas que crece rápidamente. En realidad, las nuevas empresas localizadas en zonas metropolitanas pueden prescindir de alcanzar economías de escala para el desarrollo de I+D, puesto que la cercanía a centros de investigación y universidades proporciona fuentes de conocimiento accesibles que les ayuda a fortalecer la parte “I” (Investigación) en mayor medida que la parte “D” (Desarrollo). Además, la actividad emprendedora en sectores de alta tecnología es más intensa en este tipo de espacios geográficos, donde el conocimiento analítico constituye la principal base de conocimiento (Asheim y Gertler, 2005). Fuera de las grandes ciudades metropolitanas, la actividad de investigación es menos básica (Cooke, 2002). La actividad emprendedora se encuentra vinculada fuertemente a las características del entorno local (Feldman, 2001). La diversidad de las metrópolis es un factor que potencia precisamente esa actividad emprendedora (Acs *et al.*, 2008). Las características singulares de esta sub-región dan origen a la creación de nuevas empresas con un comportamiento de innovación básica.

Las comarcas no metropolitanas con concentración de actividades manufactureras avanzadas son un claro ejemplo de aglomeraciones industriales, en las que el conocimiento es utilizado principalmente por las empresas existentes altamente especializadas (Audretsch *et al.*, 2008). Esto da lugar al nacimiento en mayor medida de empresas con capacidad de crecimiento y desarrollo de actividades de I+D, en donde el peso de la parte “D” (Desarrollo) de I+D recobra especial importancia. Los resultados sugieren que la rutinización conlleva una disminución de la actividad emprendedora general. En cambio, en estas zonas industriales los proyectos emprendedores

de calidad, capaces de crecer rápidamente o de asumir inversiones elevadas en I+D, son relativamente más abundantes que en las zonas urbanas. En esta sub-región, especializada en actividades manufactureras avanzadas, es más importante la aplicación de conocimiento existente, y por lo tanto las nuevas empresas requieren alcanzar un tamaño adecuado para poder incorporar eficientemente innovaciones incrementales y desarrollar actividades de I+D dirigidas a la mejora continua.

Una conclusión que cabe extraer de nuestro estudio es que las políticas públicas generales deben ser reformuladas para dirigirse a modalidades de actividad emprendedora diferenciadas, y contextualizadas en un territorio concreto, incluso a niveles inferiores al regional. Así, en la CAPV, al ser específicas las características del territorio a nivel local y comarcal, un análisis a nivel regional resultaría insuficiente para identificar las características distintivas del proceso de innovación y actividad emprendedora.

Como principal recomendación, las autoridades públicas locales deberían segmentar el diseño y ejecución de políticas públicas a un nivel sub-regional y tener en cuenta el entorno más favorable para cada tipo de actividad emprendedora y especialidad en innovación. Dependiendo de cuál fuese el objetivo de las políticas públicas –crecimiento o rentabilidad de las nuevas empresas–, el énfasis debería ser puesto en el fomento de la actividad emprendedora concentrada en zonas industriales especializadas con infraestructuras para la explotación del conocimiento, en zonas metropolitanas diversificadas con predominio de infraestructuras para la generación de conocimiento, o en una combinación equilibrada de ambas. En definitiva, las políticas deberán ser distintas no sólo en función de los objetivos perseguidos, sino también en función de las características de actividad emprendedora e innovadora sub-regionales. Esto afecta a la decisión de las instituciones públicas en lo referente a modelos de gestión más o menos centralizados de las competencias en materia de I+D+i y fomento del espíritu emprendedor.

Al hilo de este razonamiento, no deberíamos excluir la posibilidad de impulsar iniciativas conjuntas entre distintos gobiernos y jurisdicciones encaminadas al fomento de la innovación y actividad emprendedora. Nos referimos en concreto a la posibilidad de diseñar conjuntamente acciones públicas dirigidas a comarcas adyacentes pero pertenecientes a comunidades autónomas o territorios históricos diferentes. En ocasiones, el ecosistema que permite innovar y emprender ambiciosamente se extiende a un conjunto de comarcas limítrofes, lo que exige la coordinación efectiva de distintas instituciones públicas de la misma o diferente jerarquía. Ciertamente, esta coordinación interinstitucional entrañaría un coste que habría de ser comparado con los beneficios aportados y generados en el ecosistema “transfronterizo”.

A pesar de las limitaciones de este estudio, como por ejemplo su carácter altamente descriptivo de una región particular como la CAPV, sus conclusiones sin ser del todo robustas pueden considerarse razonablemente válidas como para proponer futuras líneas de investigación. Por ejemplo, una vía interesante consistiría en explorar la relación endógena que subyace en este proceso, ya que si bien el capital de innovación y emprendedor de una región (o sub-región) pueden incidir en la consecución de mayores cotas de productividad, competitividad y bienestar económico, también es cierto que dicho nivel de prosperidad puede bien incidir en el enriqueci-

miento del capital de innovación y emprendedor (aspecto este último que no ha sido abordado en el presente estudio). Igualmente, esa misma relación de endogeneidad puede producirse entre ambas modalidades de capital (capital de innovación y emprendedor) comprendidas en una región (sub-región); aspecto tampoco contemplado en este artículo. Ambas ideas son cuestiones relevantes que dejamos pendientes para futuros estudios de investigación.

7. Bibliografía

- Acs, Z. (2008): *Foundations of High Impact Entrepreneurship*. Foundations and Trends® in Entrepreneurship, 4(6):535-620.
- Acs, Z., Bosma, N. y Sternberg, R. (2008): *The Entrepreneurial Advantages of World Cities: Evidence from Global Entrepreneurship Monitor Data*. SCALES report H 200810.
- Agarwal, R. (1998): "Small Firm Survival and Technological Activity". *Small Business Economics*, 11(3), pp. 215-224.
- Asheim, B. y Coenen, L. (2005): "Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters". *Research Policy*, 34(8):1173-1190.
- Asheim, B. y Coenen, L. (2006): "Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks". *Journal of Technology Transfer*, 31(1), pp. 163-173.
- Asheim, B., Coenen, L., Moodysson, J. y Vang, J. (2007): "Constructing knowledge-based regional advantage: implications for regional innovation policy". *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 7 (2/3/4/5):140-155.
- Asheim, B. y Gertler, M. (2005): "The Geography of Innovation" (pp. 291-317). En: J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson (eds.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Asheim, B. y Isaksen, A. (2002): "Regional Innovations Systems: The Integration of Local 'Sticky' and Global 'Ubiquitous' Knowledge". *Journal of Technology Transfer*, 27(1):77-86.
- Audretsch, D. (1995): *Innovation and Industry Evolution*. Boston: The MIT Press.
- Audretsch, D. (1998): "Agglomeration and the Location of Innovative Activity". *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2), pp. 18-29.
- Audretsch, D., Falck, O., Feldman, M. y Heblich, S. (2008): The Lifecycle of Regions. Centre for Economic Policy Research. *Discussion Paper Series* N° 6757.
- Audretsch, D. y Feldman, M. (1996): "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production". *American Economic Review*, 83(6):630-640.
- Autio, E. (1998): "Evaluating of RTD in Regional Systems of Innovation". *European Planning Studies*, 6(2):131-140.
- Becattini, G. (1979): Dal 'settore' industriale al 'distretto' industriale: Alcune considerazioni sull'unità d'indagine dell'economia industriale. *Rivista di economia e politica industriale*, 5(1):7-21.
- Callejón, M. y Segarra Blasco, A. (1998). Dinámica empresarial, eficiencia y crecimiento industrial en las regiones españolas (1980-1992). *Revista Asturiana de Economía*, 11:137-158.
- Cooke, P. (1992): "Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe". *Geoforum*, vol. 23 (3):365-382.
- Cooke, P. (2001): "Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy". *Industrial and Corporate Change*, 10(4), pp. 945-974.
- Cooke, P. (2002): "Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters". *Journal of Technology Transfer*, 27(1):133-145.
- Cooke, P.; Boekholt, P. y Tödtling, F. (2000): *The Governance of Innovation in Europe: Regional Perspectives on Global Competitiveness*. Londres: Pinter Publishers.
- Duranton, G. y Puga, D. (2001): "Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life Cycle of Products". *American Economic Review*, 91(5):1454-1477.

- Falck, O. y Heblich, S. (2008): "Modern Location Factors in Dynamic Regions". *European Planning Studies*, 16(10):1385-1403.
- Feldman, M. (1994): *The Geography of Innovation*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Feldman, M. (2001): The Entrepreneurial Event Revisited: Firm Formation in a Regional Context. *Industrial and Corporate Change*, 10(4):861-891.
- Florida, R. (2004): *Cities and the Creative Class*. Nueva York: Routledge.
- Freeman, C. (1988): "Japan: A new national innovation system?" (pp. 330-348). En: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.). *Technological Change and Economy Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Geroski, P.A. (1995): What do we know about entry?. *International Journal of Industrial Organization*, 13(4):421-440.
- Glaeser, E. (2000): "The New Economics of Urban and Regional Growth" (pp. 83-98). En: G. L. Clark, M. P. Feldman y M. S. Gertler (eds.) *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford: Oxford University Press.
- Glaeser, E., Kallal, H., Scheinkman, J. y Shleifer, A. (1992): "Growth in cities". *Journal of Political Economy*, 100(6), pp. 1126-1152.
- Jacobs, J. (1969): *The Economy of Cities*. Nueva York: Random House.
- Lundvall, B. A. (1988): "Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to national system of innovation" (pp. 349-369). En: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.): *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. A. y Borrás, S. (1997): *The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy*. Luxemburgo: Comisión Europea.
- Lundvall, B.A. (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- Krugman, P. (1991): *Geography and Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Maillat, D. y Lecoq, B. (1992): New Technologies and Transformation of Regional Structures in Europe: The Role of the Milieu. *Entrepreneurship and Regional Development*, 4(1):1-20.
- March, J. (1991): Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1):71-87.
- Marshall, A. (1920): *Principles of Economics* (8.^a edición). Londres: Macmillan.
- Moulaert, F. y Sekia, F. (2003): Territorial Innovation Models: A Critical Survey. *Regional Studies*, 37(3):289-302.
- Muscio, A. (2006): From Regional Innovation Systems to Local Innovation Systems: Evidence from Italian Districts. *European Planning Studies*, 14(6):773-789.
- Navarro, M. y Buesa, M. (dir) (2003): *Sistemas de innovación y competitividad en el País Vasco*. Donostia-San Sebastián: Eusko Ikaskuntza.
- Navarro, M. y Larrea, M. (dir.) (2007): *Indicadores y Análisis de Competitividad Local en el País Vasco*. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995): *The Knowledge Creating Company*. Oxford: Oxford University Press.
- OCDE (2007): *OECD Regions at a Glance 2007*. París: OECD Publishing.
- Oort, F.G. van y Stam, E. (2006): "Agglomeration Economies and Entrepreneurship in the ICT Industry". *Research Paper ERS-2006-016-ORG Revision*, Erasmus Research Institute of Management (ERIM).
- Porter, M. (1998): *On Competition*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Porter M. (2003): "The economic performance of regions". *Regional Studies*, 37(6 y 7):549-578.
- Saxenian, A. (1994): *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- Storper, M y Scott, A. (1988): "The geographical foundations and social regulations of flexible production complexes". En: J. Wolch y M. Dear (eds) *The power of geography: How territory shapes social life*. Londres: Allen and Unwin.
- Von Hippel, E. (1994): "Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation". *Management Science*, 40(4):429-439.
- Zubiaurre, A., Navarro, M. y Zabala, K. (2008): *Local innovation capacity: a typology for Basque counties*. Paper presentado en la XI conferencia EUNIP 2008 (San Sebastián, 10-12 de septiembre).

Anexo 1. Datos originales utilizados en la tipología de comarcas

Cód. Comarca	Comarca	Empleo manufactura	Densidad población	Pib %	Índice especializado	Formación profesional	Centros con educación terciaria	Empresas con actividades de I+D	Patentes por mil habitantes	Empleo en manuf. de media-alta y alta tecnología	Empleo en sectores inversivos	Empresas de servicios a empresas	Centros de investigación	Parques tecnológicos	Grupos grandes empresas			
2	Llanada Alavesa	24,39	65,11	305,89	12,63	0,57	2	17,16	10	0,77	0,52	12,2	26,36	24,5	1	2	1,59	
6	Gran Bilbao	13,92	73,98	2359,55	37,83	0,43	1	17,98	20	0,52	0,25	5,6	32,66	24,5	5	3	1,14	1
9	Donostialdea	13,78	75,39	1043,5	14,53	0,39	1	18,54	14	0,49	0,39	6,94	31,7	24,9	9	2	1,02	
7	Bajo Deba	43,39	48,44	296,52	2,69	0,85	2	12,35	1	1,55	1,05	25,12	18,73	17,3	3	0	1,45	
8	Alto Deba	51,61	40,55	178,88	3,88	0,95	2	14,99	4	1,81	1,24	29,18	18,9	17	1	2	2,27	2
15	Estribaciones del Gorbea	56,42	30,33	18,96	0,81	4,54	1	18,64	0	3,62	1,06	13,5	23,43	15	0	0	2,96	
1	Valles Alaveses	65,42	19,43	8,12	0,41	2,61	0	11,39	0	1,08	0	12,08	15,46	14,4	0	0	2,7	
3	Montaña Alavesa	20,63	9,38	6,6	0,16	1,9	0	8,4	0	0	0	7,05	14,75	12,4	0	0	0,79	
4	Arratia-Nerviñ	48,96	36,04	54,85	1,14	0,96	1	12,36	0	1,01	0,78	13,67	21,02	14,6	0	0	1,28	
5	Bajo Bidasoa	18,68	69,1	1053,74	3,04	0,79	1	14,08	0	0,29	0,76	5,28	23,35	17	0	0	0,81	
10	Duranguesado	41,32	48,78	292,36	5,57	0,71	1	12,36	0	1,04	0,3	16,63	19,45	16,3	0	0	1,78	
11	Encartaciones	14,65	58,26	70,4	1,02	1,04	1	9,96	0	0,05	0,13	4,99	21,19	13,8	0	0	0,76	
12	Rioja Alavesa	9,03	14,19	33,84	1,13	1,89	0	10,18	0	1,22	0,76	3,27	15,07	9,2	0	0	1,08	3
13	Gernika-Bermeo	26,92	50	161,33	1,8	1,43	1	15,89	0	0,56	0,4	5,91	26,83	18,6	0	0	1,08	
14	Goierrri	50,54	39,1	183,44	3,34	0,86	1	12,38	0	0,57	0,25	20,14	18,28	14,3	0	0	1,28	
16	Cantábrica Alavesa	53,86	32,94	100,21	1,7	1,26	2	12,55	0	0,75	0,33	7,3	19,84	14,4	0	0	1,72	
17	Markina-Ondarroa	33,29	40,71	126,96	1,07	1,91	2	12,72	0	0,83	0,49	11,35	17,69	12,5	0	0	0,82	
18	Plentzia-Mungia	32,18	54,24	225,84	1,75	0,81	0	23,46	0	0,83	0,25	9,23	32,49	21,7	0	0	1,19	
19	Tolosaldea	33,42	46,2	137,58	2,19	1,01	2	11,79	0	0,62	0,31	11,72	19,8	14,7	0	0	1,04	
20	Urola Costa	44,19	40,67	210,07	3,29	0,88	1	13,78	0	0,8	0,61	13,6	17,79	17,1	0	0	1,24	

Public financing and entrepreneurship: behaviour and regional heterogeneity of SMEs*

Antonio García-Tabuenca^a, José Luis Crespo-Espert^b and Juan R. Cuadrado-Roura^c

ABSTRACT: The existence of restrictions for small- and medium-sized enterprises (SMEs) to access long-term credit has led governments to establish institutional systems to facilitate such access and reduce the cost of credit, with the condition that its feasibility is justified (and assessed) and there are no distortions as regards competition. Very few empirical in-depth studies exist regarding this field of academic research, and scarce attention has been paid from a regional perspective. Due to the characteristics of the business structures in the different regions, as well as the existence of agglomeration economies and the regional dispersion of the entrepreneurship rate, this paper analyses the effects of the productive financing support model, provided by the Government of Spain, through the Instituto de Crédito Oficial (ICO) [Official Credit Institute], on the behaviours and performances of the beneficiary companies. In the last decade, this source of financing has assigned 30,000 million euro. The results show the general acceptance of this policy due to its adaptation to the interests of the companies and its contribution to the improvement of the economic-financial efficiency indicators. Regionally, no substantial differences have been observed, but the results of this research show a greater contribution to the dynamism of the more progressive regions.

JEL classification: G-28, L25, L26, R30.

Key words: Public financing, business efficiency, entrepreneurial activity, regional differences.

^a Senior Lecturer of Applied Economics at the University of Alcalá (Madrid, Spain) and Researcher in the Instituto de Análisis Económico y Social (IAES/SERVILAB). E-mail: antonio.gtubuenca@uah.es

^b Senior Lecturer of Business Administration at the University of Alcalá (Madrid, Spain) and Researcher in the Instituto de Análisis Económico y Social (IAES/SERVILAB). E-mail: joseluis.crespo@uah.es

^c Professor of Applied Economics at the University of Alcalá (Madrid, Spain) and Founder Director in the Instituto de Análisis Económico y Social (IAES/SERVILAB). jr.cuadrado@uah.es

Address: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; Plaza de la Victoria, s/n; 28802 Alcalá de Henares (Madrid). Contact tel.: +34 918 855 225.

Recibido: 19 de enero de 2009 / *Aceptado:* 3 de junio de 2009

Financiación pública y emprendimiento: comportamientos y heterogeneidad regional de las pequeñas y medianas empresas

RESUMEN: La generalizada aceptación de la existencia de restricciones al acceso al crédito a largo plazo por parte de las pequeñas y medianas empresas (Pyme), ha inducido a los gobiernos al establecimiento de sistemas institucionales que faciliten dicho acceso y abaraten el coste del crédito, siempre que pueda justificarse (y evaluarse) su viabilidad y no introduzcan distorsiones en la competencia. Abundantes estudios han profundizado en esta vía de investigación académica, aunque apenas han particularizado la perspectiva regional. Debido a las distintas características que presenta la estructura empresarial entre las regiones, así como a la existencia de economías de aglomeración y a la dispersión regional de la tasa de empresarialidad, en este trabajo se analiza la incidencia del modelo de apoyo a la financiación productiva, proporcionada por el gobierno de España, a través del Instituto de Crédito Oficial (ICO), en los comportamientos y desempeños de las empresas beneficiarias. Esta línea de financiación, de intermediación bancaria, ha destinado en la última década casi 30.000 millones de euros. Los resultados arrojan evidencias de la aceptación generalizada de esta política por su adecuación a los intereses de las empresas y por su contribución a la mejora de sus indicadores de eficiencia económico-financiera. Regionalmente, no se observan importantes disimilitudes, pero la investigación detecta una mayor contribución al dinamismo de las regiones más avanzadas.

Clasificación JEL: G-28; L25; L26; R30.

Palabras clave: Financiación pública, eficiencia empresarial, actividad emprendedora, diferencias regionales.

1. Introducción

Since the formulation of the well-known proposition of Modigliani and Miller (1958) on the irrelevance of the financial structure of the company, several authors and numerous, relevant papers on business finance have put forward evidence regarding the existence of financial restrictions on business investment decisions. Among the most significant are Grosman and Hart (1982), Jensen (1986), Bond and Meghir (1994) and Hellwig (1991). In practice, it is accepted that there are no perfect financial markets, therefore, the capital structure of a company is not irrelevant.

As regards the normal functioning of economies, it is acknowledged that the improvement in competitiveness and the productivity of companies is not so much (or is not only) a question related to the profitability of the business project measured through the return of its assets, but to the profitability of the resources invested in the business project measured through the financial return. That is to say, when a reference is made to the competitiveness of the company, this is not only done in economic terms but also in financial terms. In other words, the financial yield from the capital invested by the businessman is a powerful incentive when taking decisions on

the commencement or the consolidation of business activity. The difference between the financial yield from the investment made by the businessman and the salary he could obtain if he chose to work as an employed person constitutes an essential factor when assuming the challenge of the risk of being self-employed or the creation of one's own company (Praag and Cramer, 2001).

With several nuances, the flaws or imperfections of the market, which hinder free competition among companies, are also considered to be accepted. These flaws have been studied from several perspectives of economic analysis: agency theory and costs (Jensen and Meckling, 1976; and Ross, 1977), the asymmetric information between companies and financial agents (Leland and Pyle, 1977; and Greenwald, Stiglitz, and Weiss, 1984), other conditioners of the financial intermediaries or the composition of the capital (La Porta *et al.*, 1999; and De Miguel and Pindado, 2001), the incentives in the financial structure of the company (Grosman and Hart, 1982), or due to dimension, where the smaller-sized companies are prejudiced by negative external factors which increase the cost of their capital resources and make their products more expensive in the markets (Brewer *et al.*, 1996, Salas, 1996, and Maroto 1997).

With regard to this last flaw, the restrictions on access to credit, especially long-term credit, and its cost, make it difficult for smaller-sized companies to achieve a suitable ratio of financial leverage, which makes possible a financial return greater than the performance of the assets. The establishment by governments of institutional systems which facilitate such access to credit and reduce its cost has been oriented precisely to reducing or eliminating this difficulty. This reduced access to financing for new entrepreneurs and small companies entails restricting or preventing economic development perspectives, the encouragement of innovation and the creation of employment which would derive from the consolidation and growth of business projects.

The analysis of the relationships between financing business projects and the size of the companies has been studied extensively. However, little in-depth study, or much less study, has been carried out of the relationship between financing and localisation (area-region). This is probably due to the fact that such analyses started from the presumption that financial globalisation and innovation in financial products uniformly extended throughout the territories of countries or regions with the same Monetary, Economic or Customs, Union.

However, this financial argument could be discriminated by the territorial differences due to the characteristics of the business structure observed between regions, or to the urban-regional environment and their economies of agglomeration which work in favour of the creative entrepreneur through the creation of networks (Nijkamp, 2000) or developments of sector clusters or technological and innovative environments (Porter, 1998, Costa Campi *et al.*, 2000), or to the difference in the behaviour of the business rates between regions (Audretsch *et al.*, 2002; Thurik and Verheul, 2002, and García-Tabuenca, Crespo-Espert and Cuadrado-Roura, 2007).

Furthermore, there are only very few studies which analyse the behaviour of company financing from a regional perspective, particularly where public support exists which tries to minimise the deficiencies due to company size.

In light of this background, this paper contains five sections and this introduction is the first. The second presents the focus and objectives of the paper; the third gives a general and regional panorama of the empirical case under study; the fourth analyses the efficiency of the behaviour of the companies studied. Finally, the fifth presents a summary of the paper and the main conclusions.

2. Objectives, approach and methods

The main objective of this paper is to analyse the behaviour and possible robustness of companies derived from the business decision to access long-term credit through the use of public resources for the financing of Spanish small- and medium-sized enterprises (SMEs) from a regional perspective. Specifically, a study is carried out for the decade between 1997 and 2006 of the line of credit ICO-SMEs which the Instituto de Crédito Oficial (ICO) [Oficial Credit Institute] annually places at the disposal of Spanish SMEs, through the bank intermediation mechanism. The mission of the ICO is to act as a financial agent of the State and as a development bank in order to encourage certain productive activities¹.

Another fundamental objective of this paper is to assess the usefulness of the public line of credit for company financing, as well as its suitability for the interests of the companies and entrepreneurs and other economic agents.

The database of the ICO makes it possible to differentiate the beneficiary companies, among other categories, depending on the regions where they are located (17 Autonomous Communities), on their business size (micro-, small and medium-sized enterprises), and on the legal form they adopt ('self-employed' and commercial – limited liability, limited and other types of companies). In the present study, only the differences among regions are considered, avoiding the companies' sizes and legal forms.

The regional analysis uses the regional groups established by 'Eurostat' in the NUTS-1, which are made up of several administrative regions (Autonomous Communities in the case of Spain) with common territorial and socioeconomic characteristics in a single region. 'Eurostat' considers seven NUTS-1 for Spain: Northwest, Northeast, East, Centre, Madrid, South and the Canary Islands. For the purposes of this paper, the Canary Islands, which is a NUTS-1, has been included in the NUTS-1 SOUTH.

This analysis focuses on two fields of interest. The first describes the profile and shows the evolution of the almost half a million operations of the ICO-SMEs line of

¹ Since the start of the nineties, the Instituto de Crédito Oficial (ICO) —the Financial Agency of the State— established a line of credit for small and medium-sized companies to facilitate credit through bank intermediation, as in other countries in the same environment. The Institute obtains resources mainly in the financial markets which are placed at the disposal of the commercial banks interested, through a general and specific agreement, so that these, in a determined maximum period and *spread* conditions as regards the EURIBOR and assuming the risk of the operations, can grant credit to the SMEs which submit feasible investment projects to them.

credit executed in the period and of the more than 270,000 beneficiary companies. Also, the level that the companies in the regions have used this line of credit has been examined as has the intensity with which the different types of companies have resorted to the financing through the intermediation of the ICO.

The second field of interest refers to the performance of the companies through economic-financial indicators of business efficiency: economic return, financial return, productivity, EBITDA over total assets and over turnover². These indicators act as a direct indication of the incentive of the entrepreneur as regards the activity and the risk assumed. This economic-financial analysis is carried out regionally in order to segment all the companies benefiting from lines of credit throughout the decade under analysis. It also divides the companies depending on the intensity with which they use the line of credit: one or more times.

The analysis adopts a *counterfactual* focus which contrasts the earnings of the companies which resorted to the lines of credit (once or on repeated occasions) with those which did not. To achieve this, control groups with the same segmentation criteria were established. Thus, the regional differences in the results of the management of the companies benefiting from the lines of credit in comparison with the rest of the companies in the same region are identified. The analysis makes it possible to verify whether the decision to resort to the ICO-SMEs lines of credit, together with the rest of the business decisions, generate results which are different from those companies which did not resort to this line of credit.

Due to the possible existence of an endogeneity problem generated by the previous selection of the sample (beneficiary enterprises), the aim of this analysis is not to establish a causality between public financing and performance, but to compare the aggregate results of those companies –measured with the aforementioned indicators- receiving financing (one or more times) and of those which did not. The possible endogeneity is due to the fact that the beneficiary companies were selected by banking intermediaries and were selected depending on their risk level. Thus, the enterprises receiving financing would be those with the best management and solvency.

² The economic and financial ratios of profitability respectively indicate the efficiency of the performance of the entrepreneur and his corresponding remuneration. The first shows the proper use of tangible investment in fixed and current assets through the quotient of the profit before interest and tax and the total annual average of the assets of the company. The second, defined as the relationship between the net earnings of the company and the equity used, indicates the excess freely disposable by the entrepreneur as remuneration for the risk assumed.

Together with the yield, the productivity shows the business efficiency in terms of the use of human capital. It measures the added value obtained per employee and indicates how the suitable combination between the human factor and the technical structure affects the generation of wealth for the company.

As regards the EBITDA (Earnings before interests, taxes, depreciation and amortization), this is the indicator which most approximately provides the liquid funds generated by the company not subject to the application of accounting criteria for the imputation of amortization and depreciation or to tax criteria, nor to the selection between own financing and external financing in the financial structure of the company. In this study, the total assets and the turnover are relativised: the former represents the generation of liquidity as regards the total investment of the company and the latter, as regards the earnings obtained. Such relativising is always necessary in order to establish comparisons between companies.

For these purposes, we have used the aforementioned ICO-Pyme database and the database Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) [System for the Analysis of Iberian Balance Sheets]. The first, including the companies that are beneficiaries of the ICO-Pyme line between 1997 and 2006, is created on the basis that the support provided by the Instituto de Crédito Oficial is available for each of the year of the series. The SABI database, which is a source of business information from commercial registers, includes data on most of the Spanish companies with commercial forms. The calculation of the comparative values can only be carried out for the eight years during which this database offered complete information (1999-2006). Based on these values, the average statistical figures which represent the evolution and tendencies of the indicators mentioned are constructed. This *counterfactual* analysis, which contrasts the results of the two groups of companies which accessed the lines of credit with the results of their respective control groups, is complemented with a confirmatory analysis which uses the non-parametric contrast test of *Kruskal-Wallis*.

3. Descriptive panorama of the ICO-SMES line of credit, 1997-2006

This section provides a characterisation of the operations and the beneficiaries of the ICO-SMEs line of credit throughout the decade from 1997 to 2006. A description is given of the use of the line of credit and its evolution, the degree to which the companies in the different regions resorted to use the line of credit and the intensity (one or more times) with which the types of productive units obtained financing through the intermediation of the ICO.

3.1. Operations and evolution of the ICO-SMEs line of credit

Throughout the mentioned period, the Instituto de Crédito Oficial executed 477,068 operations: 25% were assigned to self-employed persons and 75% to commercial companies and other legal forms. Of the total number of operations, 53.9% of the beneficiaries are limited companies, 17.4% are limited liability companies and 3.7% are others. In this last group, cooperative companies benefited from 1.7% of the total. The total number of resources assigned by the State to the line of credit in the referred to decade was approximately 30,000 million euros. In 2006, approximately 7,000 million euros were assigned, which corresponds to 23.9% of the total operations of the decade studied 1997-2006.

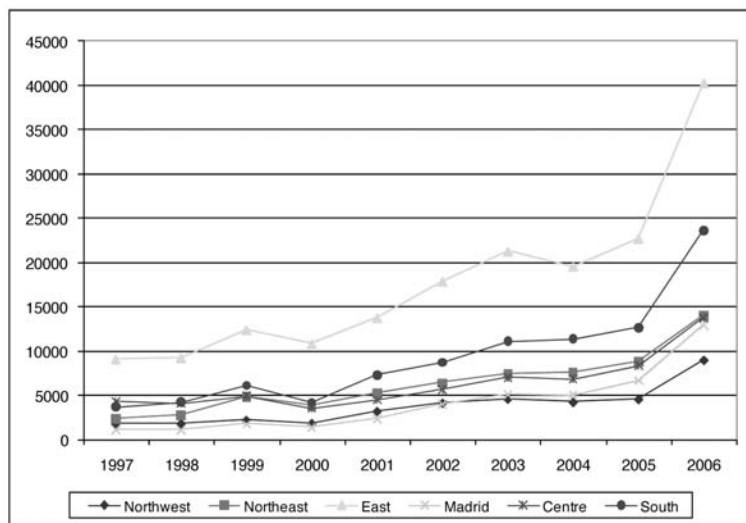
As regards NUTS-1, 37.2% of the operations figure in the East regions, and following this, also with two digits, are the South, Northeast and Centre regions, with 19.6%, 13.3% and 13.3% respectively. These are followed by the Madrid and North-west regions, with 8.7% and 7.9%, respectively.

Depending on the number of workers employed by the beneficiaries of the line of credit, the operations formalised with productive units which have less than 10 workers entail 61.2% of the total, while the rest, 38.8%, is shared between those which

have more than 9 and less than 50 workers (30.8%), and those with less than 49 workers (8%).

As the decade under study continues, the resources assigned by the ICO to the credit line experienced an increase and, therefore, also the number of operations increases practically each year. Figure 1 illustrates the evolution of the line of credit by NUTS-1 and the number of annual operations. It can be observed that, throughout the period, the East, South and Northeast regions accounted for most of the operations. Although these were not those with the greatest absolute and annual growth rates as regards the use of the line of credit, which is demonstrated by the greater volume of operations at the beginning.

Figure 1. ICO-SMEs line of credit operations formalised by NUTS-1 and year (amount)



Source: Own elaboration, ICO database.

The growth by number of operations between 1997 and 2006 was 408%, meaning an accrued average annual increase of 19.8%, as stated as a figure in Table 1. The Madrid region is the one showing most growth as regards the number of operations, with an increase of over 1,000% in the total period, and with the highest average annual increase of over 30%. At the other end of the scale, the regions which are below the average are: Centre (13.74%), East (18.02%) and Northeast (19.31%). The other two NUTS-1, Northeast and South had an average annual accrued growth above average, amounting to 22.06% and 22.91%, respectively.

Table 1. Growth of the number of line of credit ICO-SMEs operations per NUTS-1, 1997-2006 (in percentages)

<i>Operations 1997 - 2006</i>	<i>Total growth for the period 1997-2006</i>	<i>Annual accrued growth</i>
Northwest	390.05	19.31
Northeast	501.37	22.06
East	344.15	18.02
Madrid	1051.59	31.20
Centre	218.65	13.74
South	540.03	22.91
Total Spain	408.02	19.79

Source: Own elaboration-ICO database.

3.2. Beneficiaries, intensity as per business density and repeater beneficiaries

The 477,068 operations mentioned were carried out with 272,630 productive units (or an average of 1.75 operations per beneficiary). The situation shown by the operations by NUTS-1 is reproduced when the productive beneficiary units are considered. The East region represents 37% of the total number of beneficiaries in the decade and the South 20.5%, while the Northwest and Madrid demonstrate only 8.7% and 9.1% of the beneficiaries, respectively.

These results and their evolution show variations when, for each segment analysed, the beneficiary productive units are compared with those in the business network, taking into consideration the fact that the data is provided annually by the Directorio Central de Empresas (DIRCE) [Central Directory of Companies] of the Instituto Nacional de Estadística (INE) [National Institute of Statistics]. Table 2 offers these new results: the intensity of the ICO-SMEs line of credit by business density. It should be noted that the DIRCE does not provide data on the agrarian productive units, thus, the corresponding beneficiaries of the ICO, slightly over 20,000 units during the decade under study, were excluded.

The comparison of the total number of units in each NUTS-1 which used the line of credit compared with the average number of those existing shows that, as an average in the whole of Spain, almost one in every 10 productive units (9.2%) benefited in the decade under study. The NUTS-1 regions which most used the line of credit are Northeast (10.6%), East (10.55) and Centre (10.3%) and those which least did so are Madrid (5.8%), Northwest (8.2%) and South (8.7%). In order to deduce whether the line of credit is being used as expected according to its participation in the business structure, the relationship between the percentages representing the number of units from each region using the line of credit divided by the total number of beneficiary units in Spain, and the percentage of the productive units in this region divided by the national total can be used. Thus, a value greater than 100% shows that the NUTS-1 uses the line of credit more intensely than was initially expected and an inferior value demonstrates that the line of credit is not recurred to sufficiently within this territory.

Table 2. Intensity of the ICO-SMEs line of credit by NUTS-1 and DIRCE productive units (*), Average 1997-2006

	(a)	(b)	(b/a) (%)	(c) (%)	(d) (%)	(d/c) (%)
<i>Autonomous Communities</i>	<i>DIRCE</i>	<i>ICO Beneficiaries</i>	<i>Beneficiaries as per DIRCE</i>	<i>NUTS-1 as per total DIRCE</i>	<i>NUTS-1 as per total Beneficiaries ICO</i>	<i>Intensity of line of credit Northwest</i>
Northwest	266,755	21,816	8.2	9.7	8.7	89.0
Northeast	289,255	30,632	10.6	10.6	12.2	115.2
East	882,677	93,050	10.5	32.2	37.0	114.7
Madrid	395,096	22,806	5.8	14.4	9.1	62.8
Centre	309,412	31,837	10.3	11.3	12.7	112.0
South	594,573	51,476	8.7	21.7	20.5	94.2
Total Spain	2,737,768	251,617	9.2	100	100	100

Source: Own elaboration, ICO database. (*) The number of productive units (companies and self-employed) considered in column 'a' is the average of the figures provided by the DIRCE-INE in the period analysed.

The Northeast, East and Centre regions use the line of credit between 12% and 15% more than should correspond to them according to their business structure. Madrid, Northwest and South use credit below the level corresponding to them due to their business density. The data for the Madrid region is significant in that this region only uses 62.8% of what is expected.

Of the 477,068 operations carried out and mentioned by the 272,630 productive beneficiary units, only 83,216 beneficiaries repeated the operation, that is to say, 30.59% of the total. Therefore, each beneficiary which resorted to the financing with the ICO as intermediary and repeated (more than one operation) during the decade, did so 3.44 times on average. These two figures present a wide dispersion in accordance with the segmentation criteria.

In accordance with the territorial distribution, the East region, again, presents the highest percentage of units which repeat (32.84%), while the Northwest and Centre present the least (27.66% and 27.78%); in the first NUT mentioned, the beneficiaries which repeat do so 3.5 times and the last mentioned, 3.3 times. As well as in the East, the beneficiaries which repeat in the Northeast and Madrid also do so 3.5 times. These results appear in table 3.

As a whole, of the analysis of the beneficiaries which repeated operations during the decade, 53.4% of these formalised only two operations, 20.3% formalised three operations, 9.6% four and 16.7% five or more operations.

3.3. Average costs and amounts of financing the operations

The analysis of the average costs of financing the operations carried out through the ICO-SMEs line of credit shows that there are differences depending on the regional distribution, the legal form and the size of the productive unit.

Table 3. Number of operations by repeater beneficiary company

<i>NUTS-1</i>	(a)	(b)	(a/b) %	(c)	(c/b)	<i>Number of operations by repeater company</i>
	<i>Number of operations by repeater company</i>	<i>Repeater companies</i>	<i>Total companies</i>	<i>Percentage of repeater companies</i>	<i>Total operations</i>	
Northwest	6,250	22,594	27,66	37,385	1.65	3.4
Northeast	11,064	35,953	30,77	63,298	1.76	3.5
East	31,756	96,710	32,84	176,617	1.83	3.5
Madrid	72,64	23,251	31,24	41,604	1.79	3.5
Centre	10,711	38,555	27,78	63,098	1.64	3.3
South	16,167	54,993	29,40	93,263	1.70	3.4
Total Spain	83,212	272,056	30,59	475,265	1.75	3.44

Source: Own elaboration, ICO database.

NUTS-1 shows only minor explicable variations, probably due to the regional business structures and dynamics. Thus, it can be appreciated that the Northeast region generally has the least average costs, as opposed to the South, which usually has the highest (Table 4).

By legal form and company size, the results are in accordance with the exposure to risk of the financial entities as regards the debtor productive units. Thus, it can be observed that, in accordance with the legal form of the beneficiaries, the average financial cost for the self-employed is the greatest (3.77%, for example, in 2006, with the average 'Euribor' at 12 months of 3.44%), while that for the public limited companies is the lowest (3.68%) and, between these figures, the cost of other forms is, generally, greater than for limited companies.

By company size, there is an evident inverse relationship where the smallest units (with less than 10 employees) pay the highest costs (3.76%) and those with less than 49 employees the least (3.67%).

Table 4. Average annual cost of the ICO-SMEs, line of credit operations by NUTS-1 (in percentages)

<i>NUTS-1</i>	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Northwest	6.26	5.08	2.95	4.81	5.29	4.41	3.11	2.74	2.77	3.77
Northeast	6.22	5.03	3.17	4.66	6.01	6.60	3.02	2.66	2.73	3.69
East	6.26	5.07	3.28	4.75	5.30	4.54	3.09	2.72	2.78	3.74
Madrid	6.26	5.09	3.00	4.74	5.37	4.51	3.04	2.66	2.74	3.67
Centre	6.34	5.11	3.27	4.74	5.35	4.52	3.06	2.69	2.75	3.72
South	6.35	5.14	3.21	4.91	5.29	4.56	3.12	2.78	2.81	3.77
Total Spain	6.26	5.09	3.20	4.76	5.27	4.41	3.08	2.72	2.77	3.73

Source: Own elaboration and ICO database.

The average total cost of operations fundamentally depends on the company size criteria as opposed to the other segmentation criteria used. Thus, the average volume of the financing obtained for each year of the decade studied shows a direct relationship with size. In the case of micro-companies, the average annual volume of financing for the decade amounts to 44,232 euros; the maximum was reached in 1997, with 54,942 euros, and the minimum in 2003, with 37,123 euros. In the case of small productive units, the average annual volume for the decade was 75,198 euros, the maximum was achieved in 1999, with 96,174 euros, and the minimum in 2003, with 66,044 euros. That is to say, they showed the same tendency as the micro-companies. The medium-sized units had an average volume of 145,250 euros, the maximum occurred in 1998, with 216,591 euros, and the minimum in 2003, with 116,517 euros. These financing amounts or volumes were associated to the investments made by the beneficiary units. The average investment forecast was financed through the ICO credit by 54% for the units with less than 10 employees, 53% for the small units and 39% in the case of the medium-sized companies.

By regions, the two notable Autonomous Communities in the Northeast with an average total investment greater than 200,000 euros, were the Community of Navarre (249,181) and the Basque Country (229,305), and with investments lower than 100,000 euros, two Autonomous Communities in the Centre region, Extremadura (88,977) and Castile and León (95,272), and another two from the Northwest NUTS-1, Galicia (94,941) and Cantabria (95,944).

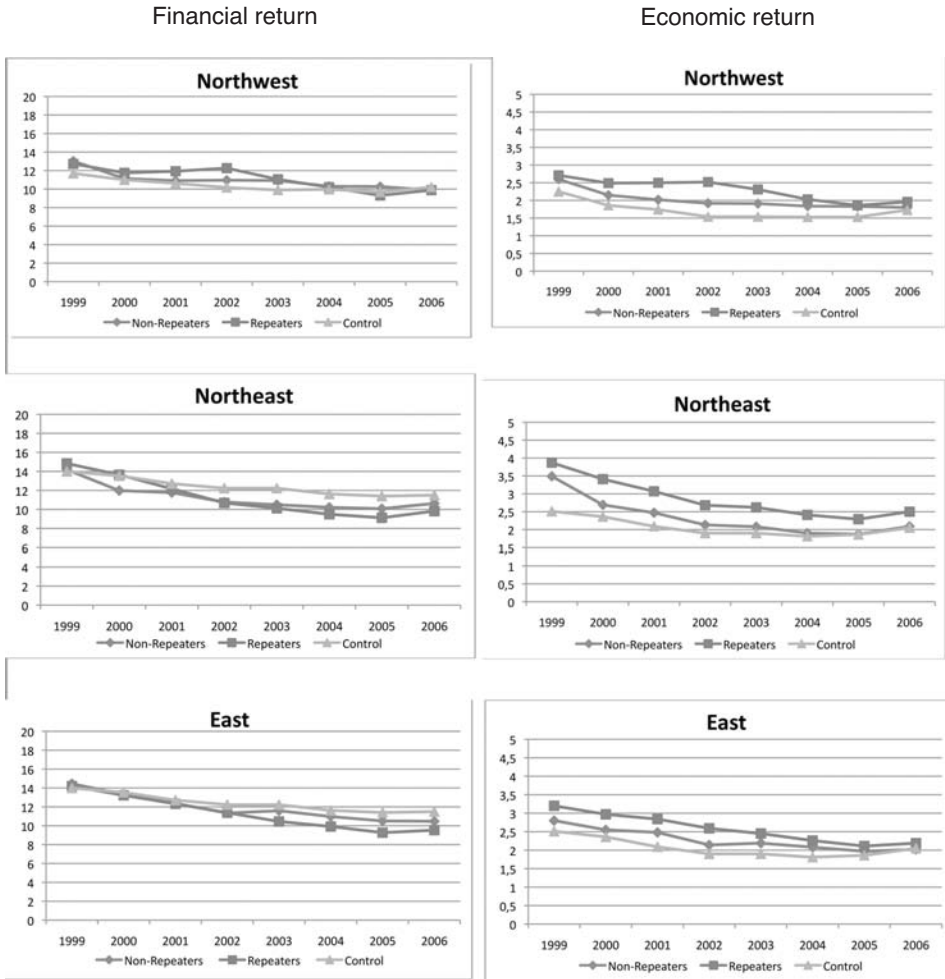
4. Analysis of the efficiency of the companies benefiting from the ICO-SMEs line of credit, 1999-2006

This section analyses the behaviour and results of the companies which received financing for investment from the entrepreneurial ICO-SMEs line of credit in the period from 1999 to 2006. The regional analysis aspect that is selected depends on the NUTS-1 region within which they are located. In addition, the paper differentiates between the units which resorted only one or more times to a line of credit (in the figures, these are referred to as 'non repeaters' or 'repeaters', respectively) and establishes a control group made up of companies which did not receive financing from the ICO, thus, three groups of comparison are established. The indicators of efficiency studied are those stated above. The analysis of the comparisons between the groups is made based on the graphic representation of these indicators of efficiency and is confirmed statistically.

As regards all the regions, the **economic return** of the companies which used ICO financing is greater than those offered by the specific control group. With the exception of the Madrid region, which does not show any differences, the companies which resorted several times to the line of credit have higher values in this indicator than those which did so only once. As regards **financial return**, the differences between the groups are not significant in the first part of the period under study and its values are heterogeneous as per the regions. In the second half of the period, in general, the values of the ratio by regions diverge in the three comparison groups: except

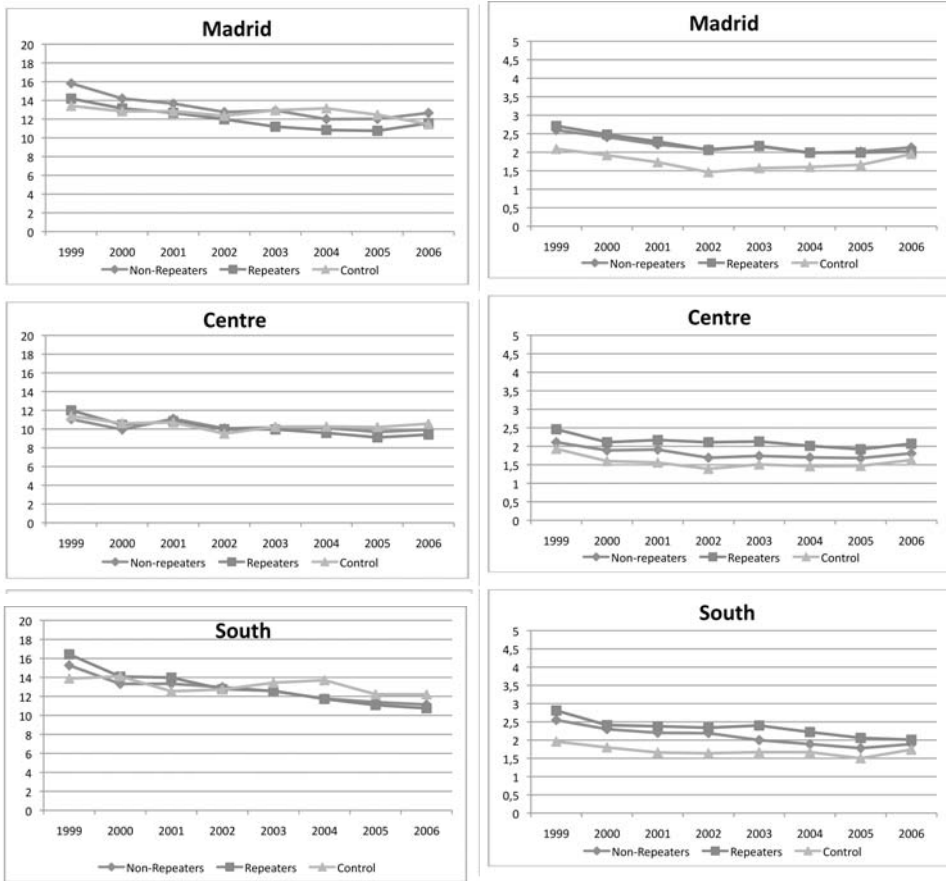
in the Northwest region, where there are no differences, the beneficiary companies tend to be located below the control group, and the values of those which repeat operations are below those of the companies which only resort to this financing once (Figure 2).

Figure 2. Evolution of indicators of profitability of the companies beneficiaries of the ICO-SMEs line of credit, by NUTS-1 regions (in percentages)



Source: Own elaboration, ICO and SABI databases.

Figure 2. Cont.

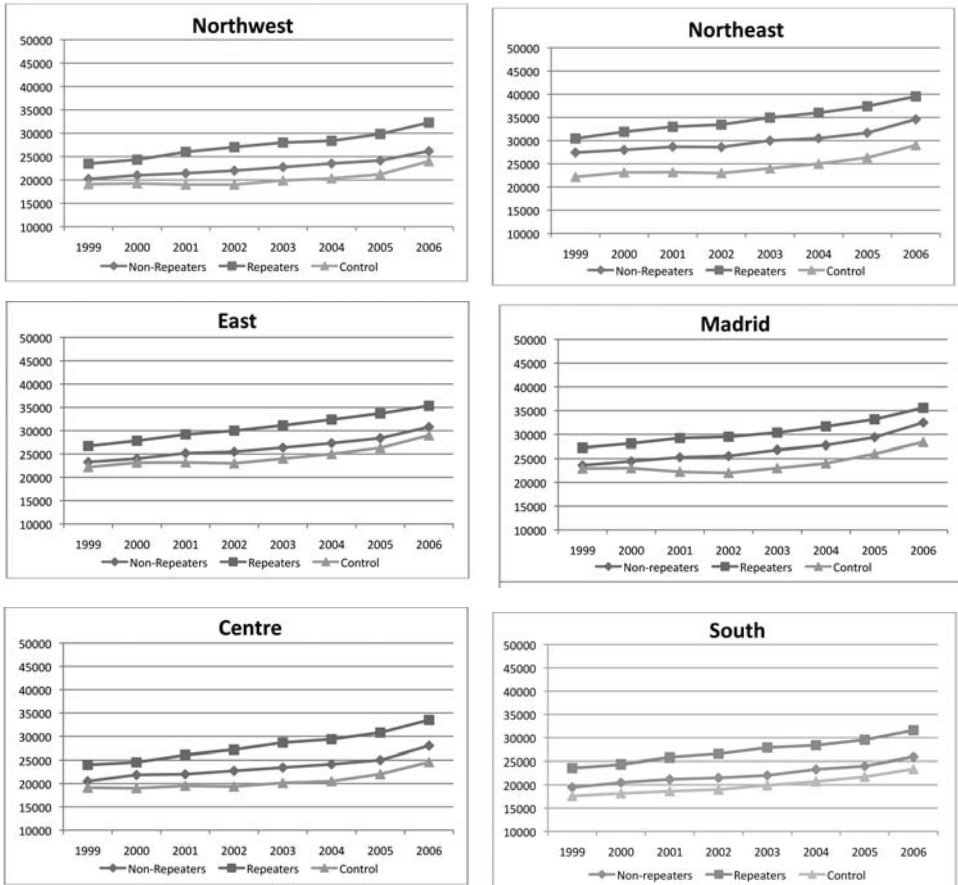


Source: Own elaboration, ICO and SABI databases.

Within the growing tendency concerning **productivity** (Figure 3) for the three groups and six regions, the companies which repeat operations with the line of credit generally present greater annual increases, which entails that the differences with the other two comparison groups tend to grow.

Finally, the **EBITDA over total assets and over turnover ratios** (Figure 4), which reveal a decreasing tendency in the first and a flat tendency in the second in all the regions during the period, shows that the repeater companies of the line of credit generate more liquid funds per unit invested in assets or obtained as turnover than those which resorted to the lines of credit only on one occasion and, these, in turn, obtained significantly better performances than those of the control group.

Figure 3. Evolution of indicators of productivity of the companies benefiting from the ICO-SMEs line of credit, by NUTS-1 regions (in euros)

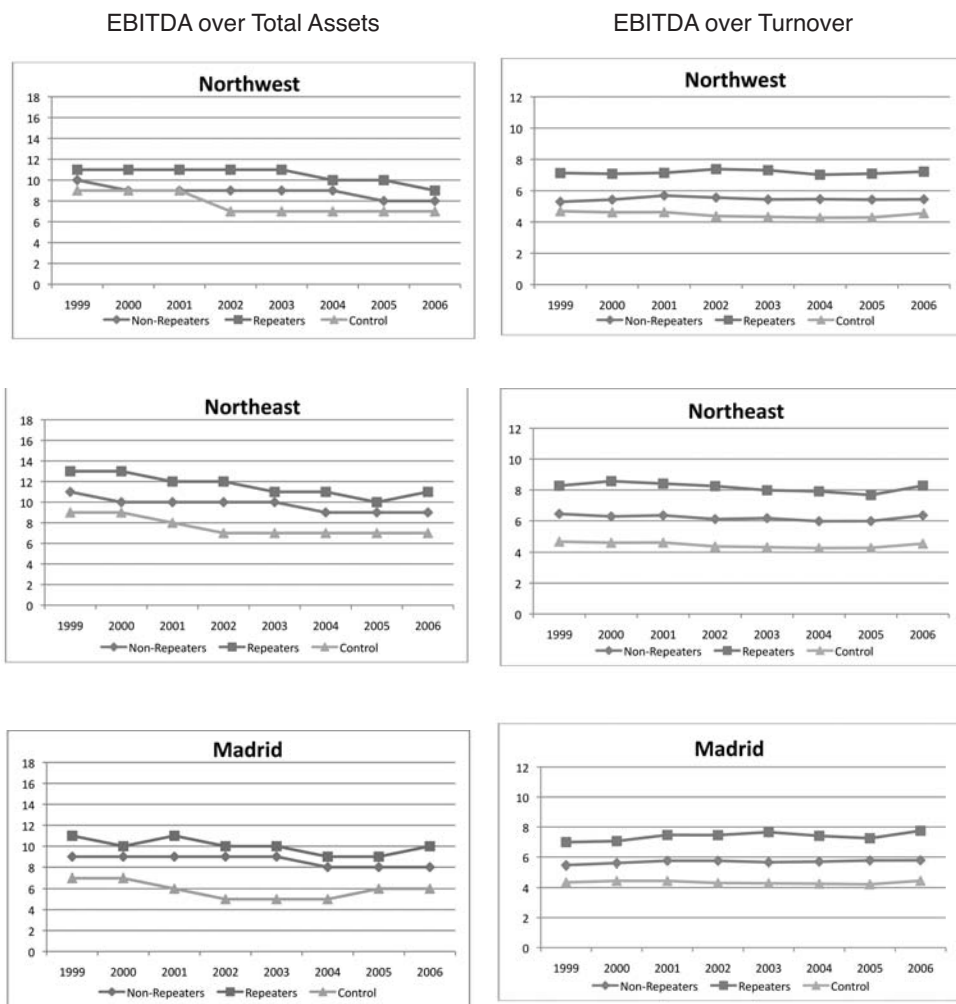


Source: Own elaboration, ICO and SABI databases.

Furthermore, the separate studies of the companies which used the line of credit on one occasion and those —with greater entrepreneurial drive— which resorted to the line of credit on more than one occasion reinforces what was observed (Figure 5). It should be pointed out that the repeater companies of the Northeast region achieve the greatest economic return, productivity and EBITDA ratios values as regards total assets and turnover, and these are significantly distant from the rest of the regions in the first two indicators. Also it should be mentioned that the repeaters of the South region are significant due to the higher financial return achieved.

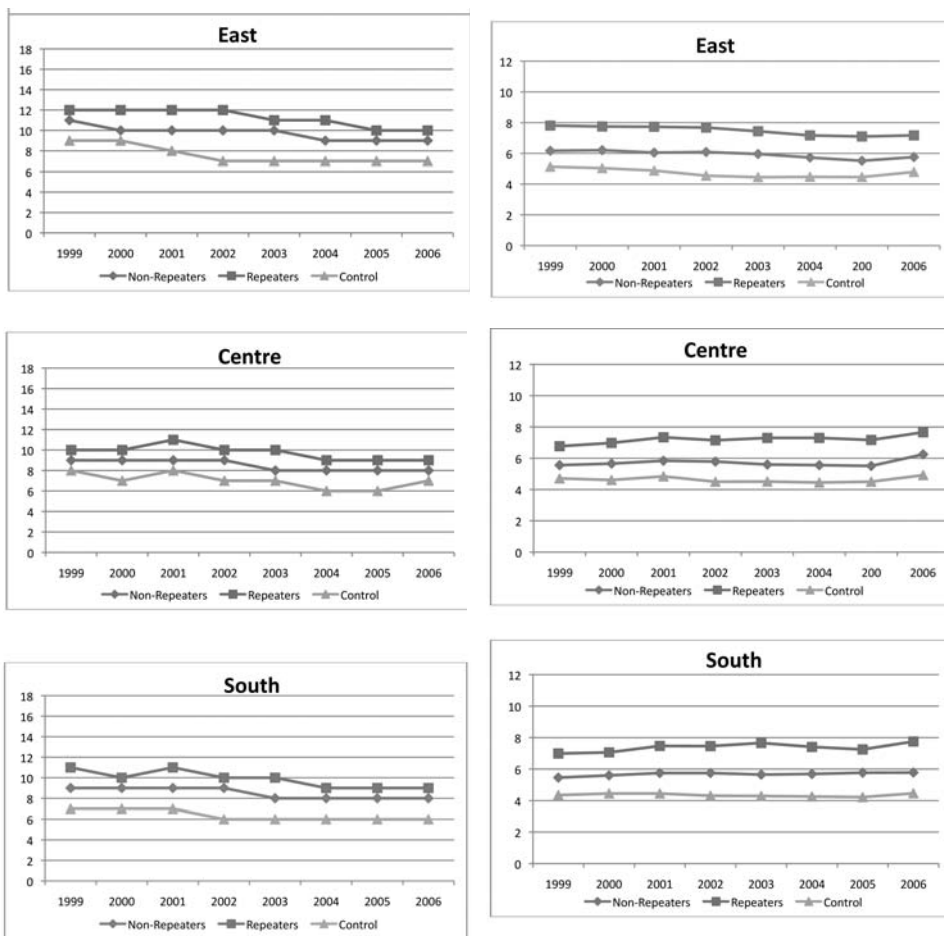
The Northeast region traditionally stands out due to its economic and business dynamism as having the greatest business rate and, together with the regions of Madrid and the East, encompasses the entrepreneurial base with the greatest creative and innovative capacity (García-Tabuenca, Crespo-Espert and Cuadrado-Roura, 2007).

Figure 4. Evolution of EBITDA indicators of the companies benefiting from the ICO-SMEs line of credit, by NUTS-1 regions (in percentages)



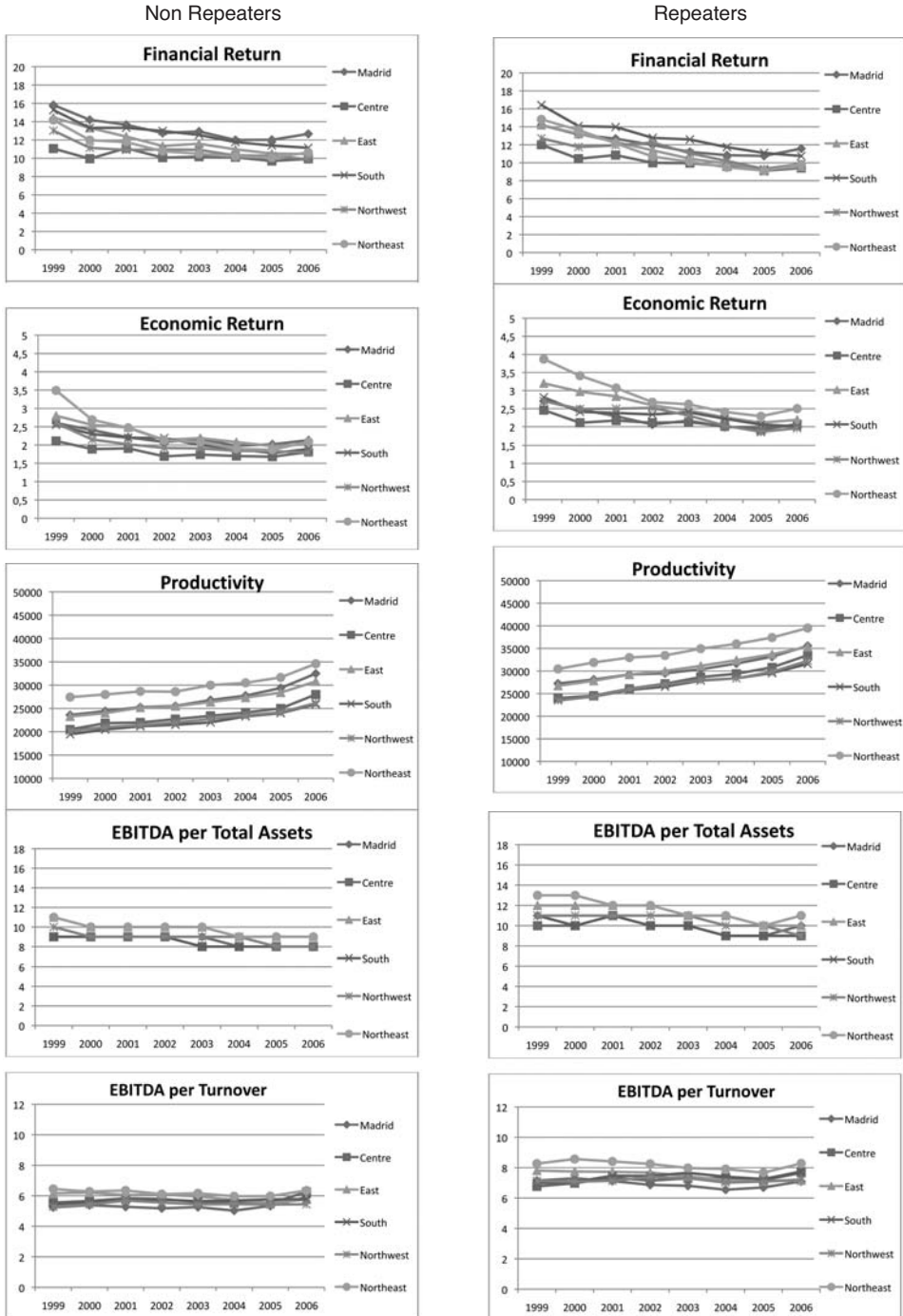
Source: Own elaboration, ICO and SABI databases.

Figure 4. *Cont.*



Source: Own elaboration, ICO and SABI databases.

Figure 5. Evolution of indicators of the beneficiary companies, depending on whether they have resorted to a line of credit one or more times, by NUTS-1 regions (in percentages)



Source: Own elaboration, ICO and SABI databases.

In conclusion, from the figure analysis in all the regions, the values shown by the indicators of **economic return, productivity and EBITDA ratios** over total assets or over turnover of the repeater beneficiary companies are greater than those of the non repeaters and, the values of these are greater than the non beneficiaries. **Financial return**, regardless of the use of the line of credit or the intensity of use, of the companies located in the regions is similar. However, in recent years, this indicator tends to be located slightly below that demonstrated by the non-beneficiary companies regarding the greater intensity of the use of the line of credit.

These results are confirmed statistically for all the regions in the indicators where the differences arise, except for the financial return, through the non-parametric test of Kruskal Wallis, as shown in Table 5.

Table 5. Kruskal-Wallis statistical test of the differences between the study groups: repeater and non repeater beneficiaries and control group, by NUTS-1

<i>NUTS-1</i>	<i>Economic Return</i>		<i>Financial Return</i>		<i>Productivity</i>		<i>EBITDAS</i>	
	Chi-squared	Sig	Chi-squared	Sig	Chi-squared	Sig	Chi-squared	Sig
Northwest	188.615	0.000	0.504	0.777	875.485	0.000	580.404	0.000
Northeast	425.442	0.000	10.226	0.006	2680.795	0.000	1058.398	0.000
East	257.137	0.000	84.279	0.000	939.97	0.000	1063.981	0.000
Centre	205.47	0.000	15.209	0.000	1092.689	0.000	578.268	0.000
Madrid	185.559	0.000	30.599	0.000	505.488	0.000	725.147	0.000
South	145.245	0.000	18.219	0.000	844.469	0.000	538.355	0.000

Level of freedom: 2 in all the analyses

Level of significance for the acceptance of differences: < 0.10.

Source: Own elaboration.

5. Summary and conclusions

In the area regarding the evaluation of public policies in support of financing entrepreneurial activity there is a lack of empirical studies in order to contrast the reasoning behind these. This study addresses this objective and contributes evidence to verify that the financial support provided by the ICO-SMEs line has a relevant effect on the efficiency and performance of the receiving companies.

The objective of the ICO-SMEs line of credit is to provide financial support for the investment assumed by the SMEs applying for the credit. That is to say, to facilitate long-term financing for the investment of important agents generating employment and social and economic cohesion in Spain. This investment may be assigned to the renovation of the productive structure of the company or the increase of this structure for expansion.

During the period, the ICO-SMEs line of credit financed almost half a million investment operations (477,078) with 272,630 beneficiaries, amounting to almost 30,000 million euros. The volume of operations in which the ICO acted as intermediary increased at an average annual rate of 20%. Almost one of every 10 active Spa-

nish companies (self-employed and companies) were beneficiaries of the line of credit on one or several occasions. Three of every 10 companies carried out more than one operation: those which repeated, on average, did so 3.44 times. The average amount of the financing obtained through the bank intermediation was 61,851 euros per operation or 108,231 euros per company, at an average cost adjusted to the inter-bank interest rate.

In small companies and micro-companies, the line of credit has contributed to the financing of more than half of their investments, and, as regards the medium-sized companies, almost 40%. The cost of financing has a slight inverse relation with the size of the company and with the legal form (self-employed and micro-companies are those with the highest costs, and public limited companies and medium-sized companies are those with the lowest costs).

The paper puts forward fundamental reasons which show adequate compliance with the objectives laid down by the State and the acceptance of the line of credit by the entrepreneurs during the period under study. Some of the reasons for this are: 1) the high number of operations and the substantial annual growth rate, 2) the large number of beneficiary companies, 3) the significant percentage of Spanish companies which have benefited from these lines of credit, 4) the considerable proportion of companies which repeat the operation, and 5) principally, the acceptance of the characteristics of the costs (financial and transaction) of practically half the investments made.

The results of the efficiency analysis has contributed evidence of this adaptation to public objectives and business acceptance. In fact, the companies which resorted to the line of credit, as a consequence of their decisions and management present better performances than those which decided not to use these. Although the existence of causality cannot be demonstrated, it is likely that the ICO financing has been one of the factors which contributed to the efficiency achieved. In this sense, if the objective was to confirm causality between the support received and the effects on the companies, we should correct the problem of non-random selection of the sample (due to the selection of the beneficiaries by the financial intermediaries) by using the *Heckman correction* methodology (Heckman, 1979), which reduces the problem of endogeneity.

These results show that the beneficiary companies achieve greater values in the economic efficiency indicators contemplated (economic return and productivity), as well as the financial efficiency indicators (EBITDA over total assets or over turnover), with regard to those results obtained by the companies which did not resort to the line of credit. The more intensely the beneficiary companies used the line of credit during the period studied, the greater the differences.

Only the financial return indicator shows lower values in the beneficiaries, which, within an entrepreneurial strategy, may be explained by the need that a company has to increase its sources of financing when the renovation of the components of its productive structure is addressed or when it contends with a stage of expansion or growth (precisely the objective of the line of credit). This increase of resources through debt or the increase in equity entails the need to take on greater financial costs and expenses, which affects the surplus owned. These results of the indicators are

particularly explicit in micro-companies, which are the most numerous beneficiaries of the line of credit, as in the Spanish business structure.

From the regional focus provided by the study, the differences between regions are scarcely significant as each of the six Spanish NUTS-1 provide the results explained. Only the beneficiary companies of the Northeast region stand out, as they show better values in the indicators studied. This region is the one which, in relative terms, used the line of credit most (15% above the representation of its business sector in the national structure), where the costs of financing the line of credit was lowest in most of the years in the period, and where the two Autonomous Communities (Navarre and the Basque Country) with the highest average investment financed per beneficiary company are found. The Northeast region has a strong business dynamism. Its companies, together with the East and Madrid regions, are those which reach the greatest values of financial, return and productivity, and is characterised by having the greatest rate of entrepreneurship and with an entrepreneurial base with a substantial creative and innovative capacity. The characteristics of the business network of the region seems to reinforce the disposition of companies and entrepreneurs to use the ICO line of credit and this benefit the performance of the companies.

In short, in order to encourage entrepreneurial activity, regarding the initiatives which instigate the business ventures and those which are more consolidated, greater access to long-term resources which can be provided by the public administrations becomes a valuable instrument of economic policy. This leads to economic growth and employment and has an impact on entrepreneurial performance depending on the regional dynamics.

5. Bibliografía

- Audretsch, D., Thurik, A. R., Verheul, I. and Wennekers, A. (2002): «Entrepreneurship: Determinants and Policy in a European – US Comparison», *Boston/Dordrecht: Kluwer Academic Publisher*.
- Bond, S. and Meghir, C. (1994): «Dynamic Investment Models and the Firm Financial Policy», *Review of Economic Studies*, 61:197-222.
- Brewer III, E., Genay, H., Jackson III, W. and Worthington, P. (1996): «How Are Small Firms Financed? Evidence from Small Business Investment Companies», *Economic Perspectives*, XX, 6:2-18.
- Caminal, R. (1995): «El papel de las restricciones de crédito y las políticas públicas en la financiación de las pequeña y mediana empresa», *Papeles de Economía Española*, 65, pages 224-234.
- Costa Campi, M. T., Duch, N. and Lladòs i Masllorens, J. (2000): «Determinantes de la innovación y efectos sobre la competitividad: el caso de las empresas textiles», *Documents de treball IEB*, 4.
- De Miguel, A. and Pindado, J. (2001): «Determinants of Capital Structure: New Evidence from Spanish Panel Data», *Journal of Corporate Finance*, 7, pages 77-99.
- García-Tabuenca, A., Crespo-Espert, J.L. and Cuadrado-Roura, J.R. (2007): *Entrepreneurship, Creative Industries and Regional Dynamics in Spain*, paper presented in ERSA 47th Congress and ASRDLF 44th Congress, Paris, August, 2007.
- Greenwald, B, Stiglitz, J.E. and Weiss, A. (1984): «Informational Imperfections in the Capital Market and Macroeconomics Fluctuations», *The American Economic Review: Papers and Proceedings of the 96th. American Economic Association*, May, pages 194-199.
- Grossman, S. and Hart, O. (1982): «Corporate Financial Structure and Managerial Incentives», en McCall, J. (ed.), *The Economics of Information and Uncertainty*, University of Chicago Press, Chicago, pages 107-140.

- Heckman, J. (1979): «Sample selection bias as a specification error». *Econometrica*, 47:153-61.
- Hellwig, M. (1991): «Banking, Financial Intermediation and Corporate Finance», en Giovannini, A. y Mayer C. (eds.), *European Financial Integration*, Cambridge University Press, Cambridge, pages 32-63.
- Jensen, M. (1986): «Agency Cost of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers», *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 76:323-329.
- Jensen, M. and Mecklin, W. (1976): «Theory of the Firm: Manager Behaviour, Agency Costs and Analogous Situations», *Journal of Financial Economics*, 3:323-329.
- La Porta, R., López De Silanes, F. and Shleifer, A. (1999): «Corporate Ownership around the World», *Journal of Finance*, 54,:471-517.
- Leland, H. and Pyle, D. (1977): «Information Asymmetries, Financial Structure and Firm Intermediation», *Journal of Finance*, 50:301-318.
- Maroto, J.A. (1997): «Estructura financiera y crecimiento de las Pymes», *Economía Industrial*, 310:29-40.
- Modigliani, F. and Miller, M.H. (1958): «The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment», *The American Economic Review*, 48:261-297.
- Nijkamp, P. (2000): «Entrepreneurship in a modern network economy», *Regional Studies*, 37, num. 4, pages 395-405.
- Porter, M. E. (1998): «Clusters and the New Economics of Competition», *Harvard Business Review*, 76, iss. 6, page 77.
- Praag, C.M. and Cramer, J. S. (2001): «The Roots of Entrepreneurship and Labour Demand: Individual Ability and Low Risk Aversion», *Economica*, Vol. 68, num. 269:45-62.
- Ross, S. (1977): «The Determinants of Firm Structure. The Incentive Signal Approach», *Bell Journal of Economics*, 8:23-40.
- Salas, V. (1996): «Factores estructurales de la financiación de la pyme: valoración y recomendaciones», *Revista Asturiana de Economía*, 6:29-39.
- Thurik, R. and Verheul, I. (2002): «The relationships between entrepreneurship and unemployment. The case of Spain», *Centre for Advanced Small Business Economics*. Erasmus University Rotterdam.

Immigration and Firm Performance: a city-level approach

Mercedes Teruel Carrizosa and Agustí Segarra Blasco^a

ABSTRACT: This article analyses the effect of immigration flows on the growth and efficiency of manufacturing firms in Spanish cities. While most studies were focusing on the effect immigrants have on labour markets at an aggregate level, here, we argue that the impact of immigration on firm performance should not only be considered in terms of the labour market, but also in terms of how city's amenities can affect the performance of firms. Implementing a panel data methodology, we show that the immigrants' increasing pressure has a positive effect on labour productivity and wages and a negative effect on the job evolution of these manufacturing firms. In addition, both small and new firms are more sensitive to the pressures of immigrant inflow, while foreign market oriented firms report higher productivity levels and a less marked impact of immigration than their counterparts. We also present a set of instruments to control for endogeneity. It allows us to confirm the effect of local immigration flows on the performance of manufacturing firms.

JEL classification: L25, R12.

Key words: Firm growth, firm location, regional effects.

Inmigración y comportamiento empresarial: una aproximación a escala de ciudad

RESUMEN: Este artículo analiza el efecto de los flujos de la inmigración sobre el crecimiento y sobre la eficiencia de las empresas industriales en ciudades españolas. Mientras que la mayoría de los estudios se centran en el efecto de los inmigrantes sobre los mercados de trabajo a una escala agregada, aquí sostenemos que el impacto de

^a Industry and Territory Research Group. Department of Economics (Rovira i Virgili University). Av. Universitat, 1; 43204 Reus. Tel. + 34 977 759 854. Fax + 34 977 300 661. E-mail: agusti.segarra@urv.cat, E-mail: mercedes.teruel@urv.cat

We are grateful to Verònica Gombau Bertomeu for her research support and we would like to acknowledge helpful comments from attendances to the "Symposium on Business Dynamics and Innovation: the role of space" in Barcelona.

Recibido: 19 de enero de 2009 / Aceptado: 7 de mayo de 2009.

la inmigración en el funcionamiento de la empresa debe ser considerado, no sólo en términos de mercado de trabajo, sino también en términos de cómo las características de la ciudad pueden afectar el funcionamiento de las empresas. A partir de una metodología de datos de panel, demostramos que la presión cada vez mayor de los inmigrantes tiene un efecto positivo sobre la productividad del trabajo y los salarios, y un efecto negativo sobre la evolución del trabajo de estas empresas industriales. Además, las pequeñas y nuevas empresas son más sensibles a las presiones de la afluencia de inmigrantes, mientras que las empresas orientadas al comercio internacional registran niveles más altos de productividad y un impacto menos profundo de la inmigración que sus contrapartes. También presentamos un conjunto de instrumentos para controlar la endogeneidad. Esto permite confirmar el efecto de los flujos locales de inmigración sobre el funcionamiento de las empresas industriales.

Clasificación JEL: L25, R12.

Palabras clave: Crecimiento empresarial, localización empresarial, efectos regionales.

1. Introduction

Massive immigration flows increase the supply of workers and alter the skill composition of local labour markets. A large body of economic literature has tried to determine the impact of immigration on the equilibrium on the labour market and, in particular, its effects on wages and employment in host countries (Borjas, 1989, 1994; Card, 2009). In general, these empirical studies conclude that immigrants are complementary to native workers and the increase in the available workforce has little effect on wages and income. Usually this literature adopts a labour market aggregate perspective, but international immigration flows are unequally distributed among countries and cities.

This paper analyses the consequences of immigrant inflows into manufacturing firms in Spanish cities. In particular, we are interested in determining the effects of immigration on jobs, wages and productivity at a firm level. Spain is an exceptional case in international immigration, since the foreign-born population has increased considerably over the last decade. However, the distribution of immigrants is not homogeneous; there is a high concentration in the most dynamic regions. These regions experience a significant transformation in the social dimension –religions, languages, cultures– which affects the local economy in terms of the diversity of skills and capabilities among its workforce. Today, many Spanish cities have a high proportion of immigrants and have become veritable ‘melting pots’ of peoples and cultures.

The increasing role of international migration in developed countries has given rise to a body of wide-ranging and interesting theoretical and empirical research (Dustman and Glitz, 2005). Economic literature has focused mainly on the analysis of the economic impact of immigration on the labour market, emphasizing the wage differential and its reduction over time (Borjas, 1989, 2006; Ottaviano and Peri,

2006). A further wave of literature analyses the human capital effect of international immigration, in particular examining its effect on the countries of origin, and portraying it as an engine that drives the leading economies (Torben, 2007). Finally, a third group of research focuses on immigration policy in host countries (Winter and Zweimüller, 1996; Lundborg and Segerstrom, 2002).

Previous empirical studies have suggested that immigrant populations generally arrive with few skills and considerable handicaps, but their economic opportunities improve rapidly over time. In general, immigrants complement native workers (Borjas, 1994, Card, 2009). As we will observe in the case of Spain, low-skilled workers predominate among the immigrant population, while only a fraction of new immigrants are skilled workers with prior experience in manufacturing industries.

In general, the empirical literature adopts an aggregate perspective. But if we observe the location patterns of immigrants we find that new immigrants are concentrated in cities with more job opportunities and more developed networks of immigrants. When this fact is included in the analysis, the need to analyse firms' responses to immigration flows becomes apparent.

How do firms respond to immigration in terms of employment, wages and productivity? Are there any differences that can be attributed to the age or size of a firm? Does external activity condition firm's response? This article aims to identify the effect of immigrant populations on growth. Our database compiles information on Spanish manufacturing firms located in cities with more than 1,000 inhabitants during the period 2001-2005. Our study emphasises the response of firms to immigration from three different dimensions (employment, wages and productivity).

There are three main contributions to consider. First, we analyse the effect of immigration flows. The arrival of new contingents has increased the labour force and firms may have modified their incentives to invest. Second, we consider the fact that the arrival of new immigrants has also put pressure on rental prices and has changed the appearance of cities. Third, our analysis adopts a city and firm approach, in contrast with previous studies on immigration that tend to adopt a macroeconomic or individual approach.

The rest of the paper is organized as follows: the second section reviews recent literature examining the impact of immigration flows. The third section presents the theoretical foundations for our analysis of the effect of immigration on firm performance with a derivation of Roback's (1982) model. This model interprets local differences in wages and rents in relation to the pressure of immigrants on the labour market and local factors. The fourth section sets out the characteristics of database. The fifth section presents our main hypothesis supporting the subsequent empirical analysis. In the sixth section, we report the main empirical results obtained and the last section presents our main conclusions.

2. Immigration and its effects on firm performance

The earth is not flat, but barriers to mobility have diminished and international immigration has appeared as one of the main characteristics of the 21st century. Until the

seventies, Spain was primarily a country of origin and recorded flows of internal migration between regions. However, in the last decade of the 20th century, Spain became one of the main host countries for international immigration. Because of this unusual circumstance, the inflow migration pattern in Spain today is clearly an interesting case to observe and study.

The available data point out the intensity of the arrival of immigrants to Spain in recent years. Immigrants were forming only 1.6% of Spanish population in 1998, but then their fraction increased to 7.0% in 2004 and rose to 11.3% in 2008¹.

In a short period, the foreign population in Spain has increased significantly. There were 637,085 immigrants in 1998 and this number increased to 5,220,577 in 2008 (see yearly evolution in Table A-1). The recent wave of international immigration in Spain is intense and has significant social and economic effects.

The literature has widely studied the impact of immigrants on the labour market of the host countries. The empirical results can be summarized as follows: flows of immigrants have a slightly negative impact on wages in the host country in the short term (Borjas, 2003)², but native workers have the same labour opportunities because '*immigrants do jobs that natives do not want to do*' (Borjas, 1994). Native workers also obtain lower salaries in labour markets with a high percentage of immigrants. However, in those markets immigrants find fewer labour opportunities than native workers (Borjas, 2006). In general, immigrants are less skilled than natives and their salaries are lower, but over time their salaries grow faster than those of native workers (Borjas, 1994). And finally, after one or two decades immigrants attain the same wage level as native workers with the same skills.

Peri and Sparber (2008) analyse the effects of immigration on the wages of native workers with low education and job training levels. They found two critical factors. The first is that immigrants choose jobs similar to those of native workers or choose different jobs due to inherent comparative advantages between native and foreign-born workers in performing particular tasks. The second is whether native workers respond to immigration and adjust their occupational choices to shield themselves from competition with immigrant labour. Immigrants with little education or job training have a comparative advantage in manual and physical tasks, while natives of similar levels of education have a comparative advantage in communication and language-intensive jobs. When immigration generates large increases in manual labour supply, the relative compensation paid for communication skills rises, thereby rewarding natives who progressively move towards language-intensive jobs.

¹ The Spanish Statistics Institute considers an immigrant to be a foreign-born person who has lived in Spain for one year or more and who intends to live in Spain for at least one year. It does not include minors of 16 years of age or younger, foreigners that were born in Spain, or Spanish citizens who were not born in Spain.

² During the period 1980-2000 in the United States, empirical evidence suggests that an increase in immigration of 10 percent had the following effects (Borjas, 2006): it reduced the wages of native workers in that same skill group by 3.5%; it reduced the wages of native workers who had the same education but who differed in their experience by 0.7%; and it increased the wages of native workers with different educational attainment by 0.5%. In the short run, immigration reduces the earnings of native workers by 3.3%; but in the long run, it increases them by 0.1%.

In general, flows of immigrants are a complement to some groups of native workers and produce an increase in low-skilled workers (Quispe and Zavodny, 2002), a moderating effect on wage growth (Borjas, 2003, 2006), an increasing asymmetry in the levels of productivity and efficiency across firms and across jobs and a positive impact on economic growth. Thus, these studies adopt an aggregate perspective from the labour market and do not approach the diversity of the reality.

In fact, the territorial dimension has been neglected by several different fields studying industrial organisation, and only in recent decades some interest in analysis of its effects appeared. On this note, the majority of studies analysing firm performance have focused almost exclusively on firm variables (Fotopoulos and Louri, 2000). This lack of interest in territory is more pronounced in the analysis of firm performance (Hoogstra and van Dijk, 2004). However, the location of a firm influences its behaviour and, as a consequence, influences post-entry firm performance and firm survival. Although interest in the effect of territorial variables on firm performance has increased over the last decade, there are still crucial aspects, which need further study such as the effect of immigration on firm performance.

The impact of the increasing number of foreign-born workers on the labour market is intense and affects firm performance. The rapid economic growth experienced in recent decades is due to an increase in the number of workers. However, productivity has remained unchanged. We wonder whether this increase in the number of workers in the labour market has affected firms' decisions regarding growth via productivity versus the employment of more workers.

3. Theoretical arguments

Recent empirical papers have observed the economic implications of immigration at the metropolitan, regional and local levels (Grossman, 1982; Borjas, 1987). Some papers report a negative correlation between the rate of immigration and wages across cities and suggest that immigrants reduce the opportunities of native workers in the labour market. However, recent research has found no correlation between immigration and wage levels in cities, evidence that immigration has no effect on local labour markets. Borjas (2006) offers two interpretations of such results. On the one hand, immigrants may not be randomly distributed across labour markets. On the other hand, the pressure of immigrants on local labour markets may produce a displacement effect for native workers, especially for natives that compete with immigrants for the same jobs.

However, the effects of immigration should not be observed only from a macroeconomic perspective but also at microeconomic level, i.e., at a firm level, so as to take into account the different pressures caused by the arrival of immigrants to the cities. Analysis of the effects of immigration acquires much more interest when a territorial, rather than a macroeconomic, approach is adopted.

In order to analyse the effects of immigration on host cities we turn to Roback's (1982) model, which explains local differences in wages and rents as a result of differences in amenities. The formalisation of the idea that local differences in wages and

rents compensate people and businesses for differences in desirable local amenities is attributable to Jennifer Roback (1982) and Rosen's (1974) seminal work. Their studies were pioneering in offering a framework to quantify hedonic prices for certain urban characteristics.

Roback's model offers a hedonic analysis of cities and several attempts to develop quality-of-life indexes for cities or metropolitan areas. Of particular note for our purposes is the analysis of the effects of immigration on wages and housing prices in host cities. Today a large body of urban literature highlights the importance of amenities in retaining workers and firms in cities (Florida, 2000a, 2000b, 2000c; Gyourko et al, 1999). In general, these studies suggest that amenities have not yet been fully capitalized into wages or rents. Here we would like to provide a simple theoretical framework for immigration flows, within which rents, wages and city population can be interpreted as implying that immigration to larger cities is driven by productive amenities (Krupka and Donaldson, 2007)³.

Suppose we have an economy with a large number of cities (M) where businesses and workers incur no costs for relocation to other cities. Workers may choose to look for work in the city with the characteristics that will provide the highest level of satisfaction for them. The vector of characteristics only varies in terms of the level of amenities (s) in a continuous manner from s , $s \in (1...n)$. The residents consume and produce a composite commodity, X , whose price is fixed by global markets.

Roback's (1982) framework presents a simple general equilibrium model in which both capital and labour are assumed to be completely mobile across cities. In this context the cost of changing residences or firm location is equal to zero, but intercity commuting costs are high and we assume that workers find jobs in their cities. In a state of equilibrium in terms of the distribution of workers among the cities and firms, wage and rent differences can be characterized as functions of the amenities in the city (s_i). Given a level of s_i in their city, workers choose quantities of X —the composite commodity consumed- and l^c —the residential land consumed- to satisfy a budget constraint,

$$\text{Max } U(x, l^c; s_i) \quad \text{subject to} \quad w + I = x + l^c r$$

Where w is an individual wage, I is a non labour income, and r is a house rent. From this equation we can easily derive the indirect utility function, V . In conditions of market equilibrium, the utility function for workers is given by the following formula,

$$V(w, r, s_i) = \alpha$$

Where α is a constant and wages and rents differ among cities in order that the workers' utility function is the same in all M cities. The implication of this adjustment is that workers have no incentive to move from one city to another. This in turn

³ The literature classifies amenities in three categories: productive, non-productive and unproductive. Productive amenities increase utility and business profits; non-productive amenities increase utility but do not affect firm profits, and unproductive amenities increase utility but reduce profits.

implies, for example, a higher level of the s_1 characteristics of the city, but also lower wages so that the level of utility remains the same. The model also assumes that partial derivatives of the utility function, as the latter relates to wages and city amenities, are positive, and that the partial derivatives related to rent are negative. So,

$$V_w \geq 0, \quad V_r \leq 0, \quad V_{s_i} \geq 0$$

Firms located in a particular city produce commodities according to a production function with constant returns to scale, $X = f(l^p, N; s_i)$, where l^p is the land used in production, N is the total number of the workers in the city and s_i is the local amenities. The problem that each firm located in city M faces is to minimize costs subject to the production function. Under these conditions, firms located in different cities are limited to adjusting real salaries to comply with this condition. So,

$$C = C(w, r, s_i) = 1, \text{ where } Cw \geq 0 \text{ and } Cr \geq 0$$

As usual the unit cost function increases in both factor prices, but the effect of local amenities is more ambiguous. Amenities can either be productive (cost reducing) or unproductive (cost enhancing), and when the nature and the dimension of local amenities change, the effect on production costs is indeterminate in sign.

In a state of equilibrium, workers and firms have no incentive to relocate to another city. A spatial equilibrium means that the workers cannot increase their utility and businesses cannot reduce costs by relocating. Equilibrium of real salaries is obtained through an equality of utility among workers and an equal per unit cost of production in firms across all cities. The real salary is determined by the interaction of the conditions for equilibrium in such way that the economic effect of the different levels of s_i in M cities is seen in the differences in real salary between the cities. In equilibrium, we have:

$$C(w, r, s_i) = 1 \quad \text{and} \quad U^0 = V^0 = V(w, r, s_i)$$

Notice that real wages and rents are determined by the interaction of the equilibrium conditions of the two sides of the market —land and labour markets—. Wages and rents can be solved as functions of city amenities, given a level of α . The result is that in cities with a higher (lower) level of the city variable s_i real wages are lower (higher). In this model the factor prices offer a balance between the location preferences of firms and those of workers. Firms prefer locations with low rent levels and low wages, while workers may accept lower real wages in cities with high rents as long as the city offers more amenities that serve to increase their welfare.

According to the model above, the impact of massive immigrant inflows on local factor prices, labour market and amenities may vary. These situations are a particular focus of the empirical work that we undertake below. In essence, massive immigration affects local prices and the evolution of the firm in three main ways,

- a) Immigration can generate productive amenities that increase utility and firm profits. Here, we expect a pressure on rents and a positive impact on real wages, which in terms of the firm dynamics, results in an increase in employ-

ment in the location, an increase in the level of heterogeneity of efficiency between firms and an ambiguous effect on labour productivity.

- b) Immigration can generate non-productive amenities in the city that increase utility but which do not affect business profits. Here, we expect a rise in housing rents and a negative effect on wages that lead to an increase in employment and have a negative impact on labour productivity.
- c) Finally, if immigration generates non-productive amenities in the city that increase utility but which cause business profits to fall, then we can expect an ambiguous effect on rents and a reduction in real wages that lead to a decrease in the number of local workers and which have a negative impact on labour productivity.

If a host city receives massive immigration flows, then it will be affected in several ways. On the one hand, immigration flows lead to an increase in total population, affect local factor prices related to housing rentals and produce an increase in the local labour supply. Rising immigrant populations and productive amenities that positively affect wages increase housing demand, provide incentives for the real estate sector and increase rents (Glaeser and Gyourko, 2005). On the other hand, immigration flows produce disamenities and amenities in the city. The former are related to the increasing cost of housing and changes in the composition of the population. The latter are related to linguistic and cultural diversity, which positively affects the creativity and initiative of the native population. The net effect of immigration may be ambiguous; however, the recent literature stresses that the positive aspects outweigh the negative (Ottaviano and Peri, 2005).

Intense pressure from immigrant workers on a local labour market may displace native workers with more experience, and force them to move to new areas. The presence of significantly large groups of immigrants will, in the short run, lead to salary inequalities and less pressure to acquire more efficient technologies. This results in a reduction of the capital to work ratio and in productivity in areas that demand workers with fewer qualifications. Massive immigration flows in cities tend to displace native workers to industries that need workers with more skills and inter-relational capabilities, and to displace native workers to manufacturing industries. Furthermore, technological changes in manufacturing firms tend to eliminate unskilled or semi-skilled jobs, while new jobs being created require the workers to have technological experience (Lewis, 2005). In addition, the migration of skilled workers is an important factor of generating interregional spillovers and facilitating regional learning effects (Faggian and McCann, 2006).

4. Data

4.1. The database

The database we use in our analysis is the Spanish Mercantile Registry for the years 2001 to 2006. The data include all manufacturing firms that are required to declare the number of employees on their books. What is crucial to our analysis is that we are

able to identify where firms are located and, moreover, we can obtain additional information about these firms. Since the aim of this paper is to analyse the response of firms at city and firm levels, our database constitutes a useful tool for analysing the Spanish case.

The data related to population and immigration at city level are provided by the Spanish Statistics Institute obtained from the website of the *Anuario Económico de España* (2007). This information has been cross-referenced with the information on firms.

The selection process for the information was the following. First, we considered only those firms that were in our database for at least three years, in order to avoid the appearance of firms that had entered to the market as part of a financial strategy. We considered only firms with more than three employees and we excluded all firms that were outliers. Specifically, we did not include any firms where the average wage was more than 80 thousand euros, or any with negative investment, negative productivity, or where the productivity per worker exceeded 300 thousand euros per worker. Likewise firms with excessive growth ratios in terms of employment, productivity and wages were also excluded. Finally, the total number of firms considered was 43,115 and the number of observations was 119,564.

4.2. Spanish immigration evidence

Immigrant inflows from developing countries to Spain were intense in the period from 1998 to 2008. In this decade, the majority of immigrants had few qualifications and difficulties speaking Spanish, and came from underdeveloped countries in Africa, South America, Asia and East European countries. Recently, family reunification processes have led to the migration of wives/husbands, children and, less often, parents. The main consequence of this large migration has been a rise in the population of Spain, although there is an unequal distribution across regions.

Observing the distribution of immigrants across Spanish regions, we find large differences between rural and urban regions. According to the municipal registry, as of the 1st January 2008 in Spain there was a foreign population of 5,220,577 inhabitants, or 11.3% of the total population. The distribution of immigrants is heterogeneous among Spanish regions. Regions with an immigrant share exceeding the Spanish average form two different groups. In the first group, we have two sets of islands where the presence of immigrants is high due to the fact that they are traditional destinations for retired immigrants from Northern Europe. In the Balearic Islands, immigrants make up 20.8% of the population and in the Canary Islands, 13.6%. In the second group we find regions such as Madrid, which are among the most dynamic and economically developed areas of the Spanish economy. These areas include the Mediterranean arc (Murcia - 15.7%, Valencia- 16.7%, and Catalonia - 14.9%) and the Corridor of the Ebro (La Rioja - 13.7%, and Aragón - 11.6%). In our analysis, we only considered regions on the mainland peninsula. In general, the location patterns of immigrants are related to the economic dynamism and the manufacturing specialization of the regions, with the exception of Navarra (10.4%) and the Basque Country (5.4%), which have low percentages of immigrants.

Apart from the regional distribution, another interesting way to examine the phenomenon of immigration in a territory is to analyse the location of immigrants by city size. Table 1 shows the distribution of population and immigrants according to whether the city belongs to a region with a higher or lower proportion than the average of immigrants. In order to demonstrate the large influx of immigrants in numerical terms, we show information from 2001 to 2006. We found considerable differences in immigration rates between cities located in industrialized and those in more rural regions. For example, in the first group the share of immigrants is high (Madrid, 14.0%; Barcelona, 15.2% and Valencia, 12.1%), while in less industrialized regions the presence of immigrants is more scarce (Seville, 3.5%; Valladolid, 4.3% and Vigo, 3.8%). Here, the case of the Basque Country is worth mentioning, as it is a dynamic, industrialized region with low immigration rates (Bilbao, 5.5%; Vitoria, 6.3% and Donostia, 4.5%)⁴.

Table 1 shows that of the 1,992 municipalities, the percentage of immigrants was 1.71%, while in 2006 this percentage had increased to 5.06%. The total growth of the population during this period was 5.35%, while the increase in the percentage of immigrants was 211.15%. In addition, the percentage of immigrants in 2001 was 4.64%, while in 2006 it had increased to 13.12%. The total growth rate of population during the period was 12.60% while the growth rate of immigrants was 218.14%.

Thus, three different patterns describing the flow of population to Spanish cities emerge. First, population growth in cities with fewer than 5,000 inhabitants was negative. Second, for cities with between 20,000 and 99,999 inhabitants the growth rate in terms of population and immigrants was higher than in larger or smaller cities. Third, there is an inverse U-shaped relationship between city size and percentage of immigrants. This is the result of the capacity of large metropolitan areas to attract young, highly-qualified population that can compensate for the large number of immigrants.

When immigrants settle in a country they do not distribute themselves homogeneously throughout the territory. Indeed, immigrants are heterogeneous groups made up of individuals that are motivated to uproot themselves for different reasons; some wish to leave a place behind, others wish to be somewhere new. Of particular interest here are data that distinguish between emigration flows from countries with higher or lower income levels than those of the country of destination. According to the municipal registry office, as of the 1st January 2008, 18.4% of immigrants came from countries with higher income levels (the UK, 6.7%; Germany, 3.5%; Italy, 3.0% and France, 2.2%) while the remaining 71.6% came from less developed countries (Romania, 14.0%; Morocco, 12.3%; Ecuador, 8.0% and Colombia, 5.4%).

Of equal interest is a determination of the main sectors of activity that employ foreign-born immigrants. In general, men find largely permanent jobs in the construction, commercial and tourist sectors, while women work in domestic service, and less frequently, in the tourist and commercial sectors. The manufacturing sector is an option for a smaller number of immigrants. According to the *Encuesta de Inmigración* (immigration census) in 2007, a total of 2,269,092 foreign-born immigrants have jobs. The sectors

⁴ Anuario Económico de España, 2007.

Table 1. Immigrant location according to city population and regional rates of immigration

	Regions with low relative immigrants rate							Growth (%) Population immigration	
	2001			2006			%		
	N	Total Population	Total Immigrants	N	Total Population	Total Immigrants			
More than 100000 inhab.	28	6,155,386	99,485	28	6,330,312	304,294	4.81	2.84	205.87
Between 20000-99999 inhab.	119	4,752,229	107,603	136	5,507,090	363,515	6.60	15.88	237.83
Between 5000-19999 inhab.	489	4,652,386	72,267	508	4,797,373	201,328	4.20	3.12	178.59
Fewer than 5000 inhabitants	1,356	3,096,937	40,022	1,320	3,020,441	124,592	4.12	-2.47	211.31
Total	1,992	18,656,938	319,377	1,992	19,655,216	993,729	5.06	5.35	211.15
	Regions with high relative immigrants rate							Growth (%) (%) Po- pulation immigration	
	2001			2006			%		
	N	Total Population	Total Immigrants	N	Total Population	Total Immigrants			
More than 100000 inhab.	24	9,412,904	421,629	27	10,462,391	1,375,075	13.14	11.15	226.13
Between 20000-99999 inhab.	116	4,461,951	222,584	138	5,413,831	760,313	14.04	21.33	241.58
Between 5000-19999 inhab.	289	2,861,338	145,147	318	3,185,158	404,158	12.69	11.32	178.45
Fewer than 5000 inhabitants	649	1,381,134	51,748	595	1,339,320	136,383	10.18	-3.03	163.55
Total	1,078	18,117,327	841,108	1,078	20,400,700	2,675,929	13.12	12.60	218.14

Note: Regions with low relative immigration rates: Andalucía, Asturias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia, Navarra and Basque Country. Regions with high relative immigration rates: Madrid, Murcia, Valencia, Catalonia, La Rioja and Aragón.

Sources: Spanish Statistics Institute (includes those municipalities with more than 1,000 inhabitants)

with the highest percentages of immigrants are construction (19.3%), the hotel and catering industry (13.1%), the commercial sector (12.6%) and manufacturing (11.0%). In 2007, Spanish manufacturers employed 249,857 immigrants. The *Encuesta de Inmigración* offers information about the work immigrants performed in their country of origin. In Spanish manufacturing industry, 44.3% of immigrants have worked previously in manufacturing jobs in their countries of origin and 55.7% have had work experience in other sectors (agriculture - 14.1%, construction - 8.6%, the hotel and catering industry - 7.4% and the commercial sector - 6.7%). The lack of experience and qualifications of immigrant workers increases the costs of adjustment and adaptation in manufacturing jobs. This situation hinders job efficiency and lowers job productivity.

5. Econometric methodology and variables

5.1. Econometric methodology

In keeping with the main premise underlying Roback's model, we propose three equations for analysing the effects of immigration on a firm's performance. Thus, our main purpose is to analyse the impact of immigration on the dynamics of the firm. However, we also analyse this impact on levels (Tables A.2 and A.3) and we obtain similar results. Since our main purpose is to analyse the response of firms to the percentage of immigration, we use Gibrat's Law, which assumes that the firm growth ($g_{i,t}$) of firm "i" in period "t" is independent of firm size [$\ln(S_{it})$]:

$$g_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln(S_{i,t-1}) + u_{i,t}$$

where size is measured in number of employees. Since some firms are more likely to be efficiently organized because of industry-specific differences in fixed costs or because they are located in certain regions with access to specialised raw materials, we include firm-specific variables and territorial variables that influence firm behaviour, and obtain the following equation:

$$g_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln(S_{i,t-1}) + \beta_2 \ln(Age_{i,t}) + \beta_3 Dens_{i,t} + \beta_4 Immig_{i,t} + u_{i,t} \quad [1]$$

Where $g_{i,t}$ is the dependent variable calculated as the difference between firm size "i" in year t and period $t-1$, $\ln(S_{i,t-1})$ is firm size measured in number of employees, $\ln(Age_{i,t})$ is firm age, $Dens_{i,t}$ is the city density, $Immig_{i,t}$ is the share of immigrants and $u_{i,t}$ is an error term.

Departing from Gibrat's Law (Equation 1), in order to analyse whether flows of immigration in each Spanish municipality influence patterns of firm growth in terms of employees (Equation 2), wages (Equation 3) and productivity (Equation 4) we calculate the following equations:

$$\begin{aligned} growthE_{i,t} &= \ln(E_{i,t}) - \ln(E_{i,t-1}) \\ &= \alpha + \beta_1 \ln(S_{i,t-1}) + \beta_2 \ln(Age_{i,t}) + \beta_3 Dens_{i,t} + \beta_4 Immig_{i,t} + u_{i,t} \end{aligned} \quad [2]$$

$$growthW_{i,t} = \ln(W_{i,t}) - \ln(W_{i,t-1}) \quad [3]$$

$$= \alpha + \beta_1 \ln(S_{i,t-1}) + \beta_2 \ln(Age_{i,t}) + \beta_3 Dens_{i,t} + \beta_4 Im\,mig_{i,t} + u_{i,t}$$

$$growthLP_{i,t} = \ln(LP_{i,t}) - \ln(LP_{i,t-1}) \quad [4]$$

$$= \alpha + \beta_1 \ln(S_{i,t-1}) + \beta_2 \ln(Age_{i,t}) + \beta_3 Dens_{i,t} + \beta_4 Im\,mig_{i,t} + u_{i,t}$$

In addition, these equations are estimated for both small and new firms and according to the external activity of firms.

Our econometric methodology involved the application of panel data with fixed effects (GLS, Generalised Least Squares) to control for individual characteristics that may affect firm performance. Hausman tests were performed to confirm its suitability for these estimations.

The variables applied were the following:

<i>Variables</i>	<i>Description</i>
Dependent variable	
<i>growthE_{i,t}</i>	Log difference of employees (E)
<i>growthW_{i,t}</i>	Log difference of wages (W)
<i>growthLP_{i,t}</i>	Log difference of labour productivity (LP)
Explanatory variables	
$\ln(S_{i,t})$	Log firm size measured in number of employees
$\ln(Age_{i,t})$	Log firm age
Territorial variables	
<i>Dens_{i,t}</i>	Density of population where the firm locates
<i>Immigration_{i,t}</i>	Share of immigrants in the municipality

Source: authors' own.

The relationship between firm growth and firm size measured in terms of the number of workers allows us to conduct our analysis using Gibrat's Law, which assumes that firm growth follows a random path. However, a large body of empirical literature reports a negative relationship and, thus, refutes this hypothesis (for Spain, see Fariñas and Moreno, 2000; Peña, 2004; Calvo, 2006; Teruel, 2009). Two factors explain this negative relationship. First, new firms tend to be smaller than those that have been operating for a longer time, and so are unable to exploit scale economies in the sector. Second, the literature points out the existence of a minimum efficient size. Thus, firm growth should favour the likelihood of a firm's survival.

Firm age is equivalent to market experience (Jovanovic, 1982). Although, in general, there is a negative relationship between firm growth and age, a diversity of results are, in fact, to be found. On the one hand, new firms are usually small and seek to grow to achieve the minimum efficient size. On the other hand, these new firms suffer from a lack of experience in the market and are unaware of their level of efficiency. Cabral and Mata (2003) report that new firms present more asymmetric distri-

bution, which approaches normality over time. According to these authors, such differences reflect the financial restrictions which new firms have to contend with. However, Fagiolo and Luzzi (2006) failed to find empirical evidence of greater financial constraints among new firms.

Keeble and Walker (1994) argue that population density represents the existence of agglomeration economies or diseconomies. These can be related to labour costs, knowledge spillovers, market demand, accessibility and congestion. Population density can have two different effects on a firm's performance. On the one hand, it may have a positive impact thanks to the effects of a competitive environment and because of the amenities that are available in culturally diverse cities⁵. But, on the other hand, cities with high population densities may act to eliminate negative impacts on firm performance, if firms do not benefit in some other way. Higher wages, congestion problems and higher land prices are among the drawbacks a firm faces if choosing to locate in a densely populated city. Recently, Duranton and Puga (2001) reported a positive relationship between population and location when firms are knowledge intensive and use highly skilled workers, while firms which are land intensive and based on scale economies tend to locate in less densely populated cities⁶.

Here, we considered the number of immigrants as a proportion of the total population. There is a wide body of evidence suggesting that immigrants are unskilled and occupy jobs with low levels of productivity. Kim (2007) considers the share of foreign-born population $[FB/(FB+NB)]$ to be a useful measure of the relative supply of unskilled to skilled workers (L/H). Some authors, such as Salerian, (2006) propose that the arrival of immigrants has an effect on labour skills. Skilled workers are more productive and, thus, are paid higher wages than unskilled workers. As a consequence, the arrival of immigrants negatively affects average wages, productivity and skill levels. However, Ottaviano and Peri (2005, 2006) reported a positive impact of immigrants on wages and employment. This positive impact occurs via productivity, since a higher number of low-skilled immigrants implies an increase in skilled workers, which has a compensating effect on the productivity average. We should highlight that we are considering the effect of the share of immigrants in the city where the firm is, but we are not focusing in the effect of cities in the surroundings.

Whether there is labour displacement or compensation in the labour market, it is unlikely that the percentage of immigrants in this market is directly affected. However, the foreign-born population rate is subject to two significant sources of measurement error: (1) a considerable number of foreign-born workers in manufacturing in-

⁵ Agglomeration economies can have five different effects, they might: i) increase *knowledge spillovers* (Morrison and Siegel, 1999); ii) generate economies of localization because of production inputs that are shared (Quigley, 1998); iii) exploit specialisation and scale economies in local transport networks (Ciccone and Hall, 1996); iv) reduce transaction costs (Quigley, 1998); v) increase the adoption of new technologies due to the higher capacity for R&D (Keller, 2002).

⁶ Moulton (1990) noted that using a more aggregated independent variable than the dependent variable can lead to a group-effects bias. We estimate the same equations considering estimation of city fixed effects robust and find that the estimates remain unchanged. This suggests that the proxy variable is not simply picking up variation across cities but that there is substantial within-city variation as well.

dustries are skilled and (2) not all native-born workers are skilled. Due to these measurement errors, the share of foreign-born immigrants must be interpreted carefully. An additional reason for caution is the fact that not all immigrants participate in the labour market, particularly following an intense process of family regrouping in recent years. Moreover, immigrants who participate in the labour market may work in industries other than manufacturing. However, here we propose interpreting immigration from a different perspective. Foreign-born inhabitants shape cities as well as natives, so the arrival of contingents of immigrants to Spanish cities has modified the urban structure, city lifestyle and land prices. In other words, there are different amenities. According to Duranton and Storper (2006), “*a location with good amenities will be more attractive. In turn, this will raise land prices. But then higher land prices will affect the choices made by firms regarding factor usage. In turn, this can affect the local composition of economic activity (away from land intensive activities) and local wages (which will also capitalise these amenities)*”. For this reason, we propose that the share of immigration not only captures the displacement or compensation of skills in the labour market, but it also measures a type of amenity related to the city life style.

5.2. Hypotheses

Given the above interpretation of the immigration variable, this subsection presents the hypotheses that will be analysed empirically. Our hypotheses regarding the effect of immigration on firm performance are as follows:

5.2.1. For **employment growth**, we will analyse the following hypotheses:

Hypothesis 1. *In general, immigration has a negative effect on employment growth in manufacturing firms.*

We expect that firms which greatly increase their production (employing more workers) will not be so keen to be located in large cities with their similarly large proportions of immigrants, because these cities are characterised by high land prices and their labour markets for skilled workers are highly competitive. There is in fact Spanish empirical evidence that manufacturing firms have moved from metropolitan areas to nearby cities to avoid such land competition.

Hypothesis 2. *Small and new manufacturing firms are more sensitive to immigration.*

Small and new firms tend to report lower value-added and sales, and as such they usually suffer certain financial constraints. These firms may be located in economically and socially dynamic areas, which can lead to opposing effects. On the one hand, they might benefit from dynamic environments, while, on the other, the pressure of competition is higher in more dynamic cities. Small and new manufacturing firms may, therefore, be more strongly affected by immigration.

Hypothesis 3. *Manufacturing firms with external activity⁷ are more sensitive to immigration.*

Firms operating in foreign markets need to be more competitive and, as a consequence, they have to capture any kind of external spillovers. However, their impact on employment rates may be more markedly negative if immigration behaves as a non-positive amenity.

5.2.2. For wages, our proposed hypotheses are the following:

Hypothesis 4. *The effect of immigration on wage increases is undetermined.*

Given the ambiguous results in the literature, no specific result can be expected (Borjas, 1986, reports a slightly negative short-term impact, though even this disappears in subsequent time periods). A positive impact of immigration on wages can be interpreted as evidence for the existence of urban amenities. In other words, immigrants are located in dynamic urban areas where firms compete for skilled workers. Wages are the main factor attracting workers. However, a negative impact of immigration on wages can be interpreted as evidence for the existence of urban diseconomies such as high land prices. Recently, Ottaviano and Peri (2005) and Card (2009) found that a diversity of production skills, abilities and occupations enhances productive performance, which is supported by the existence of a *diversity wage premium*. According to these authors, this positive relationship can be interpreted in terms of higher productivity.

Hypothesis 5. *Small and new manufacturing firms are more sensitive to increasing wage levels in municipalities with a high share of immigrants.*

According to Jovanovic (1982), both new and small firms tend to be less efficient on average than their counterparts. As we have observed in our empirical data, small and new firms in Spain are similarly less productive. As a consequence, they are not able to raise salaries with the same degree of freedom as their more established counterparts. Furthermore, they usually face more severe financial problems and so have less capacity to increase wages.

Hypothesis 6. *Foreign market oriented firms are more sensitive to immigration.*

Depending on their key variable of competitiveness, foreign market oriented firms might have to increase wages in highly competitive environments or, alternatively, reduce them. If immigration raises the share of one skill group, then that skill group suffers short run wage falls relative to the other skill group. Fo-

⁷ Here, we classify firms between those that are “Import-export firms” (foreign-market oriented firms) when they declare to export and import simultaneously. While, “Non-Import/export firms” when they only declare import, only export or neither of both activities.

reign-market oriented firms using that skill group intensively will become relatively profitable. Accordingly, it expands, bidding the wages of that skill group back up relative to the other skill group.

5.2.3. For **labour productivity**, we propose the following hypotheses:

Hypothesis 7. *Immigration has not an effect on labour productivity in manufacturing firms.*

No specific result can be expected regarding the impact of immigration on labour productivity given that there is a wide range of possible responses. First, some theories point towards a process of displacement between unskilled labour and capital investment. Thus, immigration has negative impact on labour productivity. However, a recent line of research offers an alternative explanation. Due to skill complementarities, a higher number of unskilled workers tends to mean that more skilled workers are employed, which leads to an increase in average productivity. In fact, Ottaviano and Peri (2005) show that multicultural diversity has a positive impact on wages via higher productivity. As a consequence, a positive impact of immigration on labour productivity growth can be expected.

Hypothesis 8. *Small and new firm productivity is more sensitive to the arrival of immigrants.*

Given that small and new firms are usually less labour productive, we expect their productivity to increase more markedly when they are in local environments characterised by a large share of immigrants.

Hypothesis 9. *Immigration does not affect the productivity growth of foreign market oriented firms.*

When firms are competitive in knowledge-intensive sectors, characterised by the employment of skilled workers, they will experience a positive impact. However, when firms depend on scale economies, labour productivity growth will not be affected by staying in environments with a high share of immigrants.

6. Results

This section presents our empirical results in three stages. First, we analyse the impact of immigration on the growth of employment rates, wages and labour productivity⁸ in all the firms contained in our database. Second, we pay particular attention to

the effects of immigration flows on new and small firms. Here, we expect increased sensitivity for both new (firms operating for fewer than six years) and small (firms operating for more than three years and employing fewer than ten employees) firms in terms of their productivity due to the amenities generated by immigrants. Third, we draw a distinction between firms oriented towards foreign markets and those oriented towards the domestic market.

According with Table 2, immigrant flows have a positive (albeit not significant) impact on wage growth and labour productivity, and a negative impact on the number of workers employed by manufacturing firms. In line with previous findings, in cities with high immigrant inflows, firms come under greater pressure to increase wages, improve labour productivity and to regulate the growth of their workforce. The increase in the share of immigrants in cities leads to an increase in housing costs, a replacement effect for native workers and a positive effect for skill composition and productivity in manufacturing firms. In this causal link, immigration does not affect the labour market directly, but rather does so via a city's amenities. Immigrants produce positive and negative amenities. Thus, a multicultural environment might be positively valued by a more open-minded firm, while immigrants can produce unproductive amenities in terms of the cost of living in multicultural neighbourhoods and the pressure placed on the local housing market and public services.

Table 2. Workers, wage and productivity regressions. GLS fixed effects estimations

	Whole database			Small firms			Young firms		
	Workers	Wage	Productiv.	Workers	Wage	Productiv.	Workers	Wage	Productiv.
$\ln(S_{i,t})$	0.8010 (0.0029)*	0.1457 (0.0023)*	0.1950 (0.0044)*	-0.8486 (0.0045)*	0.2372 (0.0051)*	0.3329 (0.0094)*	-0.8536 (0.0065)*	0.1230 (0.0055)*	0.1801 (0.0105)*
$\ln(Age_{i,t})$	0.0689 (0.0048)*	-0.0927 (0.0038)*	-0.1439 (0.0071)*	0.0521 (0.0060)*	-0.1121 (0.0069)*	-0.1773 (0.0126)*	0.0678 (0.0089)*	-0.1183 (0.0075)*	-0.1711 (0.0144)*
$Dens_{i,t}$	-0.0745 (0.0116)*	0.0135 (0.0091)	-0.0225 (0.0173)	-0.0396 (0.0171)**	0.0227 (0.0195)	-0.0105 (0.0357)	-0.0536 (0.0463)	-0.0059 (0.0389)	-0.0483 (0.0745)
$Immig_{i,t}$	-0.1107 (0.0568)***	0.0337 (0.0447)	0.1818 (0.0848)**	-0.3228 (0.0884)*	0.3160 (0.1008)*	0.4667 (0.1842)**	0.2506 (0.2340)	0.9729 (0.1967)*	1.0365 (0.3769)*
Constant	2.2588 (0.0253)	-0.1919 (0.0199)*	-0.1744 (0.0378)*	1.5374 (0.0362)*	-0.2373 (0.0412)*	-0.2511 (0.0753)*	2.0541 (0.0761)*	-0.1613 (0.0640)**	-0.1963 (0.1226)
R ²	0.5086	0.0512	0.0270	0.6429	0.0924	0.0579	0.6784	0.0528	0.0328
Wald test	19776.40	1031.03	530.70	9532.23	539.42	325.57	5386.08	142.22	86.54
Hausman test	64229.87	3625.03	1705.28	30318.53	435.82	243.31	3344.40	843.68	415.69
Firms		43,115			18,514			12,355	
Obs.		119,564			39,700			22,570	

Dependent variable: yearly change in logarithm.

* significant at 1%, **significant at 5%, ***significant at 10%.

⁸ The explanatory capacity of the models is high for the estimation of the workers growth, but less significant for the wage and labour productivity growth.

Conversely, immigration may negatively affect the decision of firms to employ more workers. One hypothesis that might account for this is that firms may not value the existence of large immigrant populations in the city as a way to increase employment. However, according to Duranton and Puga (2001), a more plausible hypothesis is that firms that decide to grow significantly (using more resources) prefer environments that are less densely populated and that have less immigration. We should not overlook the fact that immigration puts housing prices under greater pressure, so firms wishing to acquire new buildings might face more difficulties, especially if they own large factories. In this sense, Spanish cities are currently witnessing the movement of large factories away from the biggest cities towards the smaller cities, which do not suffer the same problems of population density.

A further piece of evidence supporting this last hypothesis is the fact that immigration has a positive impact on wage growth. Knowledge-intensive firms with a need to attract skilled workers usually locate in large cities. A multicultural environment has a positive effect, since nowadays highly skilled workers tend to be attracted to cities. Moreover, large cities provide a pool of highly skilled native workers, and so wages must be attractive if a firm wishes to engage the most efficient workers.

As far as the other variables are concerned, previous firm size was found to present the expected negative sign, given that large firms are more productive and pay higher wages, while they tend to grow less in terms of the number of workers they employ. Conversely, firm age positively affects employment growth, but negatively affects wage and productivity growth. But, of course, old firms tend to be larger in terms of workers and sales, paying higher wages and having greater labour productivity than their counterparts. Finally, population density negatively affects employment growth (Duranton and Puga, 2001).

When considering firm size and age, we expected the effects of immigration to be more marked in small and new firms and, indeed, Table 2 shows that these firms are more sensitive to the number of immigrants. In all our estimations the coefficients of immigration are larger than they are for the whole sample. Firms with fewer than ten employees located in cities with high immigration registered a positive impact on wage growth and productivity growth and regulate increases in their employment growth compared to those of their counterparts. This evidence is particularly marked in the sample of new firms. Thus, firms that are set up in cities with proportionally higher immigrant populations are more likely to increase their wages and productivity.

In the last step, we classified the firms into two groups according to their market orientation. Firms that are oriented to foreign markets are more able to face international competitive pressures, given that they have previously improved productive technologies that require skilled and qualified workers and have obtained productivity gains. Conversely, Spanish firms oriented to the domestic market are under less competitive pressure and must overturn a large differential if they wish to change to a new technological state and improve labour productivity.

Since the advent of the euro, the Spanish economy has witnessed a continuous fall in its competitive advantages due to the negative inflation differential compared with that recorded in other countries in the Euro-zone, and this has placed Spanish

firms operating in international markets under increasing pressure. Our econometric study presents interesting findings. In relation to wage increases, one of our most notable results was that immigration has an additional and negative impact on foreign market oriented firms, while immigration has a non-significant positive impact on productivity. One explanation for this might be that large multicultural cities provide more competitive environments for firms. Thus, immigration enhances labour productivity albeit non-significantly.

Table 3. Workers, wage and productivity regressions. Geographical orientation market. GLS fixed effects estimations.

	<i>Non-export/import firms</i>			<i>Import-export firms</i>		
	<i>Workers</i>	<i>Wage</i>	<i>Productiv.</i>	<i>Workers</i>	<i>Wage</i>	<i>Productiv.</i>
$\ln(S_{i,t})$	-0.7836 (0.0033)*	-0.8676 (0.0064)*	0.1609 (0.0027)*	0.0882 (0.0045)*	0.2170 (0.0049)*	0.1109 (0.0097)*
$\ln(Age_{i,t})$	0.0592 (0.0051)*	0.1024 (0.0162)*	-0.1025 (0.0041)*	-0.0634 (0.0116)*	-0.1541 (0.0075)*	-0.1413 (0.0248)*
$Dens_{i,t}$	-0.0750 (0.0132)*	-0.0610 (0.0243)	0.0213 (0.0106)**	0.0033 (0.0173)	-0.0068 (0.0196)	-0.0600 (0.0372)
$Immig_{i,t}$	-0.0619 (0.0635)	-0.2872 (0.1312)	0.1021 (0.0510)**	-0.1948 (0.0935)**	0.2266 (0.0943)**	0.1439 (0.2007)
Constant	2.1064 (0.0271)*	2.9277 (0.0745)*	-0.2132 (0.0218)	-0.1028 (0.0531)***	-0.2268 (0.0402)*	0.1377 (0.1140)
R ²	0.4972	0.5554	0.0578	0.0283	0.0325	0.0113
Wald test	15170.39	4706.09	941.90	109.69	515.11	42.94
Hausman test	45543.79	3241.05	1598.47	17709.17	410.89	139.22
Firms		97,267			22,297	
Observations		35,892			7,223	

Dependent variable: yearly change in logarithm.

* significant at 1%, **significant at 5%, ***significant at 10%.

Finally, firm size affects non-foreign market oriented firms more positively. One hypothesis is that firms with external activity pay higher wages regardless of their size, and firm age has a more significant negative impact on wage growth on non-export/import firms. In line with our expectations, non-foreign market oriented firms are more sensitive to local population density, but import-export firms present low sensitivity to agglomeration economies. In short, migration flows increase population density, population size and domestic demand, thereby increasing the generation of external and agglomeration economies; but population density and size may be less relevant to internationally traded goods and service sectors because economies of scale can be achieved through international trade.

Endogeneity bias

In seeking to interpret the relationship between immigration and firm performance we must recognise the potential endogeneity bias. This bias is attributable to the fact

that firms might enjoy higher wage and productivity growth because of a positive economic shock, disproportionately attracting immigrants who are more productive and who have a greater capacity to grow, thus giving rise to a considerable increase in immigrants. In the event of such an economic shock, the impact of the number of immigrants on firm performance will be upwardly biased. Therefore, in order to isolate the correlation between the share of immigration and firm performance we have introduced several instrumental variables.

Table 4. Workers, wage and labour productivity regressions. IV estimation, GMM

	<i>Non-export/import firms</i>		
	<i>Workers</i>	<i>Wage</i>	<i>Productiv.</i>
Second stage			
$\ln(S_{i,t})$	-0.0445 (0.0011)*	0.0100 (0.0004)*	0.0153 (0.0009)*
$\ln(Age_{i,t})$	-0.0457 (0.0014)*	-0.0089 (0.0006)*	-0.0119 (0.0013)*
$Density_{i,t}$	-0.0037 (0.0023)**	-0.0028 (0.0012)**	-0.0066 (0.0025)*
$Immig_{i,t}$	-0.1605 (0.0388)*	0.0621 (0.0210)*	0.0174 (0.0445)
Constant	0.2814 (0.0045)*	0.0111 (0.0019)*	-0.0278 (0.0041)*
R ²	0.0670	0.0047	0.0028
Wald chi ²	3879.59	677.94	285.54
First stage			
IndexIND	-0.0035 (0.0005)*	-0.0035 (0.0005)*	-0.0035 (0.0005)*
IndexCIAL	-0.0186 (0.0006)*	-0.0186 (0.0006)*	-0.0186 (0.0006)*
IndexTUR	0.0216 (0.0005)*	0.0216 (0.0005)*	0.0216 (0.0005)*
ForeignPop	0.0347 (0.0003)*	0.0347 (0.0003)*	0.0347 (0.0003)*
Constant	0.0351 (0.0004)*	0.0351 (0.0004)*	0.0351 (0.0004)*
R ²	0.2216	0.2216	0.2216
F test	10924.74	10924.74	10924.74
Firms		43,115	
Observations		119,564	

Instruments are an index of manufacturing, commercial and tourist activity as well as the level of immigrant population in the region.

Dependent variable: yearly change in logarithm.

* significant at 1%, **significant at 5%, ***significant at 10%

Heteroskedasticity-robust standard errors are reported in parentheses.

The set of instruments we use is an index of industrial, commercial and tourist activity and an index of the level of immigration in the region⁹. The underlying idea is that over the last decade, Spain has experienced a large increase in immigration for reasons exogenous to the events of any particular firm. Thus, the existence of a region with more immigrants or one that showed itself to be more dynamic was reason enough to transfer to one particular city. Since our instrumental variables are related to the economic dynamism of the city and the social opportunities in a region, we suppose that these variables do not have such a great direct impact on workers, wages and productivity growth.

Table 4 strengthens the hypothesis that while the effect of immigration on workforce growth is negative, while it is positive on wage and productivity growth. However, the effect is not significant on productivity growth. The estimated coefficient is significant and very large for workforce growth. Furthermore, our results show that our instrumental variables can explain 22% of the share of immigrants.

7. Conclusions

In the 20th century Spain played an important role as a country of net emigration, but since the nineties it has become one of Europe's major host countries. These massive immigration flows have been largely concentrated in the most dynamic regions. These phenomena have had a major impact on the skill structure of the workforce, increasing labour supply and displacing native workers. While in 1998 the share of immigrants was just 1.6% of the Spanish population, in 2008 it has reached 11.3%. In a short period foreign population has risen considerably: in 1998 there were 637,085 immigrants and by 2008 the number has risen to 5,220,577 immigrants.

In line with recent research (Salerian, 2006; Ottaviano and Peri, 2005, 2006; Duranton and Stolper, 2006), we found that the arrival of immigrants in Spanish cities has led to a redeployment of skills, affecting local amenities and facilitating technological changes in local manufacturing firms. This positive impact has led to an increase in labour productivity, consequently reducing the number of employees needed in manufacturing firms located in cities that register high immigrant inflows. Immigrant inflows seem to affect manufacturing firms in two ways. On the one hand, such inflows have a direct impact on manufacturing jobs as they increase employment supply, especially among firms requiring unskilled or semi-skilled workers. However, immigrants finding jobs in manufacturing firms represent only a small proportion of total immigrants. On the other hand, above all in cities that have recorded a marked rise in the number of immigrants, this phenomenon increases pressure on local factor prices (rents, public services), displaces the native population to more skilled and qualified jobs, and has an indirect effect on manufacturing since it allows a better distribution of labour qualifications.

⁹ The manufacturing, commercial and tourist index is a comparative index of the importance of industry (including construction), trade (both wholesale and retail), and tourist activities.

Our empirical study draws on two sources of information. At the local level we obtained the foreign-born population in all Spanish peninsular cities with more than 1,000 inhabitants during the period 2001-2006. This information allowed us to track the evolution in the proportion of immigrants making up the population of 3,070 Spanish cities. Our database contains information at the firm level from a large sample of 43,115 manufacturing firms with more than three workers during the period 2001-2005.

Our empirical results show that local immigration flows have a positive impact in terms of increased wage and labour productivity and a negative impact on the number of employees. In line with previous theoretical findings in cities recording a high inflow of immigrants, firms were placed under greater pressure to increase wages, improve labour productivity and to regulate workforce growth. The increase of immigrants leads to a rise in rents, the displacement of native workers, and a positive effect on skill composition and productivity in manufacturing firms. When we corrected the endogeneity bias with a set of instruments, we obtained similar results, which suggest a causal link between the proportion of immigrant population at the city level and productivity gains in manufacturing firms.

Small and new firms showed themselves to be more sensitive to the proportion of immigrants making up the population of a city. Firms with fewer than ten employees located in cities with the highest immigration rates recorded a positive impact on wage and productivity growth and tend to regulate their workforce more than their counterparts do. This evidence is particularly strong in the sample of new firms. These firms that chose to set up in cities with high immigrant populations were more likely to increase wages and productivity.

Finally, we classified our sample of manufacturing firms into two groups according to their market orientation. Foreign market oriented firms are larger in terms of number of employees and sales, obtain a higher labour productivity level, and pay higher wages than firms oriented to the domestic market. However, foreign market oriented firms registered lower rates of growth size, wages and productivity than their counterparts. Immigration flows in cities presented a negative impact on wages and employment rates and a positive impact on productivity in domestic market oriented firms, while in import-export firms immigration had a negative effect on job creation and a positive effect on wages.

8. References

- Anuario Económico de España (2007): La Caixa d'Estalvis de Barcelona.
 Basque Country", *Small Business Economics*, 22:223-236.
 Borjas, G.J. (1986): "The self-employment experience of immigrants", *NBER Working Paper Series*, N. 1942.
 Borjas, G.J. (1987): "Immigrants, Minorities, and Labor Market Competition", *Industrial and Labor Relations Review*, 40:382-392.
 Borjas, G.J. (1989): "Economic Theory and International Migration", *International Migration Review*, 23(3):457-485.
 Borjas, G.J. (1994): "The Economics of Immigration", *Journal of Economic Literature*, 32:1667-1717.

- Borjas, G.J. (2003): "The Labor Demand Curve Is Downward Sloping: Reexamining the Impact of Immigration on the Labor Market," *Quarterly Journal of Economics*, 118:1335-1374.
- Borjas, G.J. (2006): "The impact of immigration on the labor market", Harvard University, mimeo.
- Cabral, L. and Mata, J. (2003): "On the Evolution of the Firm Size Distribution: Facts and Theory", *American Economic Review*, 93(4):1075-1090.
- Calvo, J.L. (2006): "Testing Gibrat's Law for Small, Young and Innovating Firms", *Small Business Economics*, 26:117-123.
- Card, D. (2009): "Immigration: How Immigration Affects U.S. Cities", in R.P. Inman (ed.): *Making cities work*, Princeton University Press, Princeton.
- Ciccone, A. and Hall, R.E. (1996): "Productivity and the Density of Economic Activity", *American Economic Review*, 86:54-70.
- Duranton, G. and Puga, D. (2001): "Nursery cities: Urban diversity, process innovation and the life cycle of products", *American Economic Review*, 91(5):1454-1477.
- Duranton, G. and Storper, M. (2006): "Agglomeration and growth: a dialogue between economists and geographers". *Journal of Economic Geography*, 6:1-7.
- Dustmann, C. and Glitz, A. (2005): "The impact of immigration on the British labour market", *Economic Journal*, 115(507):324-341.
- Faggian, A. and McCann, P. (2006): "Human capital flows and regional knowledge assets: a simultaneous equation approach", *Oxford Economic Papers*, 58 (3):475-500.
- Fagiolo, G. and Luzzi, A. (2006): "Do liquidity constraints matter in explaining firm size and growth? Some evidence from the Italian manufacturing industry", *Industrial and Corporate Change*, 15:1-39.
- Fariñas, J.C. and Moreno, L. (2000): "Firm's Growth, Size and Age: A Nonparametric Approach", *Review of Industrial Organization*, 17(3):249-265.
- Florida, R. (2002a) "Bohemia and Economic Geography", *Journal of Economic Geography*, 2(1):55-71.
- Florida, R. (2002b) "The Economic Geography of Talent", *Annals of the Association of American Geographers*, 92(4):743-755.
- Florida, R. (2002c): *The Rise of the Creative Class: And how it's transforming work leisure and everyday life*. New York: Basic Books.
- Fotopoulos, G. and Louris, H. (2000): "Determinants of Hazard Confronting New Entry: Does Financial Structure Matter?", *Review of Industrial Organization*, 17:285-300.
- Fotopoulos, G. and Louris, H. (2000): "Location and Survival of New Entry", *Small Business Economics*, 14:311-321.
- Glaeser, E.L. and Gyourko, J. (2005): "Urban Decline and Durable Housing", *Journal of Political Economy*, 113 (2):345-375.
- Grossman, S. (1982): "A Transactions Based Model of the Monetary Transmission Mechanism: Part II", *NBER Working Paper No. 974*.
- Gyourko, J., Kahn, M. and Tracy, J. (1999): "Quality of Life and Environmental Comparisons," in: E.S. Mills and P. Cheshire (ed.), *The Handbook of Regional and Urban Economics*, 3:1413-1454.
- Hoogstra, G.J. and van Dijk, J. (2004): "Explaining Firm Employment Growth: Does Location Matter?", *Small Business Economics*, 22: 179-192.
- Jovanovic, B. (1982): "Selection and Evolution of Industry", *Econometrica*, 50:649-670.
- Keeble, D. and Walker, S. (1994): "New Firms, Small Firms and Dead Firms: Spatial Patterns and Determinants in the United Kingdom", *Regional Studies*, 28(4):441-427.
- Kim, S. (2007): "Immigration, Industrial Revolution and Urban Growth in the United States, 1820-1920: Factor Endowments, Technology and Geography", Washington University, mimeo.
- Krupka, D.J. and Donaldson, K. (2007): "Wages, Rents and Heterogeneous Moving Costs", *IZA Discussion Paper No. 3224*.
- Lewis, E. (2005): "Immigration, skill mix, and the choice of technique", Federal Reserve Bank of Philadelphia, *Working Paper No. 05-8*.
- Lundborg, P. and Segerstrom, P.S. (2002): "The growth and welfare effects of international mass migration", *Journal of International Economics*, 56:177-204.
- Morrison, C. J. and Siegel, D.S. (1999): "The Impacts of Technology, Trade and Outsourcing on Employment and Labor Composition", *Scandinavian Journal of Economics*, 103 (2):241-264.

- Ottaviano, G.I.P and Peri, G. (2005): "Cities and cultures", *Journal of Urban Economics*, 58:304-337.
- Ottaviano, G.I.P and Peri, G. (2006): "The economic value of cultural diversity: evidence from US cities", *Journal of Economic Geography*, 6:9-44.
- Peña, I. (2004): "Business Incubation Centers and New Firm Growth in the Basque Country", *Small Business Economics*, 22:223-236.
- Peri, P. and Sparber, Ch. (2008): "Task Specialization, Immigration, and Wages", Centre for Research and Analysis of Migration, *Discussion Paper* No. 02/08.
- Quigley, J.M. (1998): "Urban Diversity and Economic Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 2:127-138.
- Quispe-Agnoli, M. and Zavadny, M. (2002): "The effect of immigration on output mix, capital and productivity", Federal Reserve Bank of Atlanta, *Economic Review*.
- Roback, J. (1982): "Wages, Rents, and the Quality of Life", *The Journal of Political Economy*, 90 (6):1257-1278.
- Rosen, S. (1974): "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", *The Journal of Political Economy*, 82 (1):34-55.
- Salerian, J. (2006): "Economic impacts of skilled immigration" Paper presented at the 35th Australian Conference of Economists, 25-27 September 2006, Curtin University of Technology, Perth, Western Australia.
- Teruel, M. (2009): "Gibrat's Law and the learning process", *Small Business Economics*, forthcoming.
- Torben, M. (2007): "Immigration, Wages and Growth in the Host Nations", *MPRA*, Paper No. 2168.
- Winter-Ebmer, R. and Zweimüller, J. (1996): "Immigration and the earnings of young native workers", *Oxford Economic Papers*, 48:473-491.

Anex

Table A.1. Number of immigrants in Spain

<i>Year</i>	<i>Foreign-born population</i>	<i>Annual rate</i>	<i>Immigrants as proportion of Spanish population</i>
1998	637,085	—	1.6
1999	748,954	17.56	1.86
2000	923,879	23.36	2.28
2001	1,370,657	48.36	3.33
2002	1,977,946	44.31	4.73
2003	2,664,168	34.69	6.24
2004	3,034,326	13.89	7.02
2005	3,730,610	22.95	8.46
2006	4,144,166	11.09	9.27
2007	4,519,554	9.06	10.00
2008	5,220,577	15.50	11.30

Note: Information on the 1st of January.

Source: Padrón Municipal, Spanish Statistics Institute

Table A.2. Workers, wage and productivity regressions.
Whole database. GLS fixed effects estimations.

	<i>Workers</i>	<i>Wage</i>	<i>Productiv.</i>
$\ln(S_{i,t})$	0.1990 (0.0029)*	-0.0470 (0.0020)*	-0.0525 (0.0038)*
$\ln(Age_{i,t})$	0.0689 (0.0048)*	0.0882 (0.0033)*	0.0611 (0.0061)*
$Density_{i,t}$	-0.7450 (0.116)*	-0.136 (0.0079)***	-0.7740 (0.1480)*
$Immig_{i,t}$	-0.1107 (0.0568)***	0.8329 (0.0390)*	0.1604 (0.0726)**
Constant	2.2588 (0.0253)*	2.9425 (0.0174)*	3.4990 (0.0323)*
R ²	0.0726	0.0453	0.0039
Wald test	1495.61	906.61	74.47
Hausman test			
Firms		43,115	
Observations		119,564	

Dependent variable: logarithmic value of the variable.

* significant at 1%, **significant at 5%, ***significant at 10%.

Table A.3. Workers, wage and labour productivity regressions.
IV estimation, GMM.

	<i>Workers</i>	<i>Wage</i>	<i>Productiv.</i>
Second stage			
$\ln(S_{i,t})$	0.9555 (0.0011)*	0.0865 (0.0011)*	0.1204 (0.0017)*
$\ln(Age_{i,t})$	-0.0457 (0.0014)*	0.0782 (0.0015)*	0.1002 (0.0023)*
Density _{<i>i,t</i>}	-0.0037 (0.0023)*	0.1000 (0.0032)*	0.0682 (0.0047)*
Immig _{<i>i,t</i>}	-0.1605 (0.0388)*	1.7255 (0.0559)*	1.5815 (0.0834)*
Constant	0.2813 (0.0045)*	2.4906 (0.0046)*	2.6671 (0.0072)*
R ²	0.9329	0.1215	0.1000
Wald chi ²	780000	22016.71	13552.69
First stage			
IndexIND	-0.0035 (0.0005)*	-0.0035 (0.0005)*	-0.0035 (0.0005)*
IndexCIAL	-0.0186 (0.0006)*	-0.0186 (0.0006)*	-0.0186 (0.0006)*
IndexTUR	0.0216 (0.0005)*	0.0216 (0.0005)*	0.0216 (0.0005)*
Foreign Pop	0.0347 (0.0003)*	0.0347 (0.0003)*	0.0347 (0.0003)*
Constant	0.0351 (0.0004)*	0.0351 (0.0004)*	0.0351 (0.0004)*
R ²	0.2216	0.2216	0.2216
F test	10924.74	10924.74	10924.74
Firms		43,115	
Observations		119,564	

Instruments are index of manufacturing, commercial and tourist activity as well as the level of immigrant population in the region.

Dependent variable: logarithmic value of the variable.

* significant at 1%, **significant at 5%, ***significant at 10%

Heteroscedasticity-robust standard errors are reported in parentheses.

Localización empresarial y economías de aglomeración: el debate en torno a la agregación espacial

Federico Pablo-Martí y Carlos Muñoz-Yebra*

RESUMEN: El análisis de la incidencia de las economías de aglomeración en la localización empresarial constituye uno de los temas centrales de la Economía Regional. Sin embargo, a pesar de los amplios y sólidos desarrollos teóricos en este campo, los resultados empíricos muestran una preocupante falta de robustez. En este trabajo se analiza una de las posibles causas: el problema de las unidades de área modificables (MAUP). Para ello, tras una revisión de los aspectos económicos y estadísticos ligados al fenómeno, se estima la influencia de las economías de aglomeración en la localización de las empresas en España para cinco divisiones distintas del territorio que incluyen divisiones inframunicipales. Los resultados obtenidos indican que las estimaciones son muy sensibles a la definición de las áreas de análisis por lo que no pueden ser dejadas de lado en la contrastación de hipótesis. Finalmente, se propone una metodología para reducir los inconvenientes derivados del MAUP y aprovechar las posibles ventajas.

Clasificación JEL: R12.

Palabras clave: Localización empresarial, economías de aglomeración, unidades de área modificables, España.

The MAUP in the firm's location and the economies of agglomeration

ABSTRACT: The analysis of the impact of agglomeration economies on firm location is one of the main issues on Regional Economics. However, despite of the broad and solid theoretical developments in this area, empirical findings show a worrying lack of robustness. This paper examines one possible cause: The Modifiable Areal

* Universidad de Alcalá. Facultad de CC. Económicas y Empresariales. Plaza de la Victoria, 2. 28802 Alcalá de Henares. Tlfno.: 918854231. Fax: 918854201. E-mail: federico.pablo@uah.es; E-mail: carlos.munoz@uah.es.

Los autores agradecen encarecidamente las valiosas indicaciones de dos evaluadores anónimos así como los útiles comentarios y sugerencias aportados por los asistentes al Simposio sobre Dinámica Empresarial e Innovación.

Recibido: 19 de enero de 2009 / Aceptado: 26 de mayo de 2009.

Unit Problem (MAUP). To that end, it is estimated the influence of agglomeration economies on the firm location in Spain for five different divisions of the territory. The results indicate that the estimates are very sensitive to the definition of areas of analysis which cannot be neglected to contrast the hypotheses. Finally, it proposes a methodology to reduce the drawbacks of MAUP and exploit his potential benefits.

Clasificación JEL: R12 - Size and Spatial Distributions of Regional Economic Activity.

Palabras clave: Firm's location, agglomeration economies, modifiable areal unit, Spain.

1. Introducción

La incidencia de las economías de aglomeración en la localización de las empresas es una cuestión que han ocupado la atención de los economistas durante décadas. A finales del siglo XIX, Marshall (1890) argumentó que la localización de las empresas en áreas con una elevada concentración de empresas del mismo sector conlleva ventajas como la disponibilidad de mano de obra especializada, la disponibilidad de bienes intermedios y la facilidad para intercambiar conocimientos sobre productos, procesos e innovaciones.

En la primera mitad del siglo XX trabajos como los de Ohlin (1933), Hoover (1948) e Isard (1956) generalizaron este concepto considerando que las economías externas podían ser accesibles a todas las empresas con independencia del sector al que pertenecieran. Se pasó así del concepto sectorial de las “economías de localización” al concepto más global de “economías de urbanización” (Burger *et al.*, 2007).

Tras varias décadas de relativo olvido, en los años 80 comenzó a desarrollarse el uso de modelos espaciales para paliar las dificultades de la economía tradicional para explicar adecuadamente las diferencias en la riqueza y dinamismo de las regiones (Piore y Sabel, 1984). Sin embargo, no ha sido hasta la década de los 90, con el redescubrimiento del espacio tanto en la economía (Krugman, 1991a, 1991b) como en los estudios empresariales (Porter, 1990), cuando han surgido multitud de estudios, principalmente teóricos, que se han centrado en el análisis de la influencia de la concentración espacial de las actividades económicas en el desarrollo de la productividad y el crecimiento.

Las aportaciones empíricas han sido sustancialmente menores, debido fundamentalmente a la falta de fuentes estadísticas adecuadas. La mayor parte de estos estudios aplicados se centraron en la medición mediante índices de la concentración territorial de la actividad económica. Es el caso, por ejemplo, de los trabajos de Glaeser *et al.* (1992), Ellison y Glaeser (1997) para Estados Unidos, Maurel y Sédillot (1999) para Francia o Devereux *et al.* (2004) para el Reino Unido. En el ámbito nacional pueden citarse las aportaciones de Callejón (1997), Viladecans (2001, 2004), Alonso *et al.* (2003), Paluzie *et al.* (2004) quienes utilizan básicamente datos de ámbito provincial o regional o el de Jofré y Viladecans (2007) que los utiliza municipales.

Frente a estos trabajos, basados en divisiones territoriales de carácter administrativo, ha comenzado a surgir recientemente otra corriente de investigación que aprovecha la creciente disponibilidad de datos microgeográficos para estudiar los esquemas de localización empresarial desde una perspectiva individual en lugar de agregada (Durantom y Overman, 2005).

Los resultados obtenidos han sido en general ambiguos, cuando no manifiestamente contradictorios, lo que ha restado confiabilidad a las prescripciones de política regional realizadas desde la academia. Una parte importante de estas inconsistencias en los análisis podría deberse a los problemas derivados de la elección de la escala y las unidades geográficas.

Esta cuestión, denominada problema de las unidades de área modificables, o MAUP por sus siglas en inglés, no parece haber sido objeto de la adecuada atención en el ámbito de la economía regional y, en especial, en el del análisis empírico de la localización empresarial, a pesar de de su potencial incidencia en la validez de las estimaciones econométricas (Kephart, 1988; Wrigley 1995, Petterson 2001, Burger *et al.*, 2007).

Aunque el MAUP es ampliamente conocido en el ámbito teórico, la escasa disponibilidad de información regional ha hecho que en el plano aplicado la elección del área de análisis se convirtiera en un problema secundario, optándose en la mayor parte de las veces por el ámbito territorial más desagregado entre los disponibles.

Esta aproximación pragmática puede estar dejando de ser adecuada si las nuevas tecnologías, en especial las derivadas de la integración de los sistemas de información geográfica y la información procedente de los satélites, aumentan la disponibilidad de información microgeográfica.

Los objetivos de este trabajo son tres; en primer lugar, comprobar si la utilización de áreas geográficas distintas incide de forma significativa en las estimaciones de la influencia de las economías de aglomeración en la localización empresarial; en segundo, establecer si esta posible falta de robustez de los resultados econométricos puede convertirse en un instrumento para mejorar el conocimiento sobre las economías de aglomeración; y, finalmente, proponer una posible forma de actuación para reducir los problemas del MAUP y aprovechar sus posibles ventajas.

El resto del trabajo se articula de la siguiente forma: en el epígrafe dos se estudia la relación entre la localización empresarial y las economías de aglomeración, haciendo especial énfasis en los problemas de medición que genera la variabilidad de las áreas de análisis. En el tercer epígrafe, se presenta la base de datos utilizada. En el cuarto se realizan diversas estimaciones con el objetivo de comprobar el efecto del MAUP sobre las estimaciones de localización empresarial. Finalmente, en el quinto, se presentan las principales conclusiones obtenidas y se propone una metodología para la detección del MAUP y su posible tratamiento.

2. El MAUP y las economías de aglomeración

La elección de la escala y las unidades geográficas de análisis constituye un aspecto central del análisis de las economías de aglomeración. La delimitación de las áreas en

las que se concentra la actividad económica está íntimamente ligada a la forma en que se divide el territorio. Así, puede ocurrir, por ejemplo, que zonas densamente pobladas pueden aparecer como lo contrario si en las divisiones territoriales utilizadas se funden con zonas deshabitadas.

El sólido marco teórico, que liga la localización de las empresas con el aprovechamiento de las ventajas que surgen cuando se sitúan junto a otras, es poco preciso en lo que se refiere a la delimitación del ámbito geográfico en el que estas ventajas están presentes. En la práctica, la escasez de información estadística con el suficiente grado de desagregación territorial hace que se asignen homogéneamente las economías de aglomeración sobre la totalidad de la división administrativa del territorio en el que se sitúan las empresas, a pesar de que no parece adecuado distribuir estas economías de forma indiscriminada entre los núcleos urbanos y las zonas rurales del área.

Esta falta de adecuación del ámbito de análisis con el territorio verdaderamente significativo desde el punto de vista teórico es lo que hace que el paso de la teoría a la contrastación empírica sea especialmente arduo en este ámbito.

2.1. Localización empresarial y economías de aglomeración

La influencia de las economías de aglomeración sobre la localización empresarial ha sido objeto de amplia atención tanto a nivel internacional (Figueiredo *et al.*, 2002, Holl 2004, Rosenthal y Strange 2004) como en España (Callejón, 2003; Costa *et al.*, 2004; Alañon *et al.*, 2007; Arauzo, 2007).

Resulta un hecho contrastado que las empresas no se localizan de forma uniforme sobre el territorio sino que tienden a concentrarse en determinadas áreas, con el objeto de aprovechar los beneficios que surgen de localizarse cerca unas de otras. Estos beneficios, conocidos como economías de aglomeración, son de naturaleza muy diversa, pero en general están relacionados con el mejor aprovechamiento de las economías de escala y de alcance en los lugares en los que, o bien coexisten muchas empresas de sectores relacionados, o bien se encuentran cercanos a los grandes núcleos de población o actividad económica.

En base a la mayor incidencia de unos u otros aspectos, las economías de aglomeración suelen dividirse en dos grupos: economías de localización y economías de urbanización.

Las primeras, se definen básicamente a partir de la visión original de Marshall, quien señala la aparición de reducciones en los costes y mejoras en la productividad cuando las empresas pertenecientes a sectores relacionados se sitúan cerca unas de otras (Van Oort, 2004). La cercanía entre las empresas genera ventajas por tres vías fundamentales, la disponibilidad de mano de obra cualificada, la difusión de conocimiento y la disponibilidad de bienes intermedios.

La coexistencia en un área de empresas pertenecientes a un mismo sector facilita la aparición de un mercado de trabajadores cualificados más amplio y flexible, en el que los costes de búsqueda son más bajos tanto para los empresarios como para los trabajadores. Este intenso intercambio de trabajadores, junto con las relaciones formales e informales que la cercanía de las empresas posibilita, favorecen el intercam-

bio de información y la difusión del conocimiento. Por último, la concentración de empresas de un sector favorece la localización de sus proveedores especializados en el entorno cercano, lo que aumenta la disponibilidad de los inputs intermedios y reduce los costes de transacción.

Las economías de urbanización, por su parte, se refieren al tamaño de la aglomeración, no centrándose en un sector concreto sino en el conjunto, afectando a todas las empresas que se hallan en una localización específica. Isard (1956) las define como las ventajas que se derivan de la disponibilidad de una abundante fuerza de trabajo multifuncional y de unas buenas infraestructuras y bienes públicos y que son típicas de las zonas ampliamente pobladas (Harrison *et al.*, 1997; Audretsch y Feldman, 2004).

En desarrollos posteriores el concepto de economías de urbanización se amplió para incluir junto a la vertiente del tamaño la de la diversidad. Jacobs (1969) considera que la complejidad sectorial que caracteriza las grandes urbes potencia el desarrollo económico al favorecer la integración vertical, la innovación y la estabilidad. Cuando en un mismo entorno geográfico se desarrollan empresas de diferentes sectores resulta más sencilla la interacción, aumentando la probabilidad de que surjan relaciones intersectoriales tanto formales como informales. Estas interacciones entre empresas de diferentes sectores favorece la transferencia de conocimientos y reduce los costes de transacción. Por otra parte, una estructura intrasectorial amplia constituye un seguro para las empresas del sector al permitirles cambiar de inputs con mayor facilidad (Frenken *et al.*, 2007).

Estos dos aspectos de las economías de urbanización -dimensión y diversidad- están intensamente relacionados, lo que dificulta la estimación diferenciada del efecto de cada uno de ellos en la localización empresarial. La diversidad sectorial tiende a ser mayor en torno a los grandes núcleos urbanos pues requiere de una demanda lo suficientemente intensa y variada para sostenerla. En la práctica, si tras controlar los niveles de actividad económica se observa que la diversidad productiva favorece las decisiones de localización de las empresas, entonces puedes ser considerada una externalidad cuyos efectos se acumulan a los derivados del tamaño de los sectores (Callejón y Costa, 1996).

Otros aspectos que también favorecen el desarrollo de las empresas en los entornos cercanos a las ciudades es que muestran mayores niveles de estabilidad económica. Siegel *et al.* (1995) muestran, usando un modelo input-output, que las zonas urbanas tienden a caracterizarse como más estables que las zonas rurales, lo que favorece el crecimiento. Las causas de esta mayor estabilidad pueden entenderse fácilmente si la complejidad sectorial de un territorio se interpreta como una estrategia de diversificación de carteras, en la que cuanto más amplia sea la diversidad de las actividades productivas mayor será la protección de la región frente a shocks externos de demanda en sectores concretos (Attaran 1985; Haug 2004).

Aunque se considera que en general las economías de urbanización tienen un impacto positivo en la localización empresarial también existen vertientes de la aglomeración que son negativos. Las deseconomías de urbanización recogen aspectos como la congestión de las infraestructuras, la pérdida de calidad del entorno o la escasez de determinados factores productivos que dificultan el desarrollo de las empresas. En el

análisis empírico resultan difíciles de separar de los positivos, por lo que frecuentemente las estimaciones no suelen referirse a ellos de forma explícita sino que recogen el efecto neto de ambos.

Aunque desde el punto de vista teórico existe un amplio consenso sobre la forma en que las diferentes externalidades de aglomeración influyen sobre la localización empresarial, en el ámbito empírico se aprecia una importante falta de robustez en los resultados.

Mientras que trabajos como los de Rosenthal y Strange (2003) encuentran que tanto las economías de localización como las de urbanización la favorecen, otros, como los de Combes (2000) o Van Stel y Nieuwenhuijsen (2004) no hallan significativas las economías de localización, llegando incluso a haber autores como Frenken *et al.* (2007) que detectan una influencia negativa de las externalidades tipo Jacobs en el crecimiento de la productividad, pero positivas en el crecimiento del empleo. En el caso de España se observan divergencias similares.

Como señalan Burger *et al.* (2007), las causas de estas divergencias parecen ser básicamente de tres tipos: las diferencias en la metodología y las medidas utilizadas, la influencia del contexto sectorial y temporal en las externalidades de aglomeración y, finalmente, su fuerte dependencia de la escala y la división territorial utilizada¹.

El concepto de externalidades de aglomeración es un *concepto difuso* en el sentido señalado por Ann Markusen (1999) lo que dificulta su contrastación con los datos. La existencia de diferentes percepciones del concepto y la utilización de *proxis* distintas para aproximarlos genera que los resultados obtenidos puedan ser interpretados como contradictorios aunque realmente no lo sean o, por el contrario, que aparezcan como confirmatorios no siéndolo realmente (Grabher y Hassink, 2003).

Además de las dificultades conceptuales y metodológicas, existe una fuerte dependencia del contexto, no solo por la variabilidad de las medidas que pueden utilizarse para cuantificar el crecimiento económico, sino también porque depende del sector (Krugman, 1991b) y del momento del ciclo del producto (Combes, 2000; Duranton y Puga, 2001; Costa *et al.*, 2004) al que se refiera.

En general las actividades tecnológicamente más avanzadas tienden a situarse en áreas con elevadas economías de localización (Henderson, 1983; Nakamura, 1985; Henderson *et al.* 1995; Jofre, 2005; Jofre y Viladecans, 2007) mientras que las más tradicionales tienden a distribuirse de una forma más dispersa.

El tercer grupo de causas de las divergencias en las estimaciones, la dependencia de la escala y la división territorial utilizada, es el objeto del siguiente apartado.

2.2. El MAUP en el análisis de la localización empresarial

El tratamiento habitual de las economías de aglomeración como fijadas espacialmente resulta insatisfactorio, en la medida en que se supone que las actividades económicas fuera de un territorio no ejercen ninguna influencia sobre el mismo (Rosenthal y Strange, 2003; Burger *et al.*, 2007). La adscripción de la actividad económica y de las economías de aglomeración a territorios concretos, generalmente divisiones

¹ Para una discusión detallada de esta cuestión véase Burger *et al.* (2007).

administrativas que obedecen más a condicionantes históricos que económicos, supone un proceso de agregación que puede afectar a la correcta interpretación de la realidad subyacente.

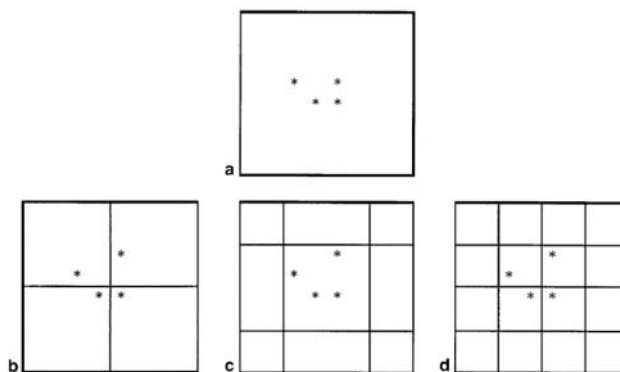
Esta importante cuestión, denominada el *problema de las unidades de área modificable* (MAUP) (Openshaw y Taylor, 1979), tiene dos vertientes bien diferenciadas: una relativa a la influencia de la agregación de las divisiones territoriales y otra referente a la escala elegida.

El problema de la agregación territorial o *gerrymandering*, es conocido en la ciencia política desde principios del siglo XIX² y consiste en que los resultados obtenidos pueden variar dependiendo de la forma de las divisiones territoriales empleadas. El problema de la escala, por su parte, hace referencia a las posibles inconsistencias en las mediciones que pueden producirse como consecuencia del cambio en el tamaño de las unidades de medida.

Ambas cuestiones pueden ilustrarse fácilmente con un ejemplo extraído de Arbia (2001). Supongamos que tenemos un área que muestra una clara concentración geográfica de empresas en el centro del área de análisis (gráfico 1a). Si para medir la concentración se utilizan distintas divisiones territoriales –problema de agregación– se obtienen medidas de concentración diferentes. Así, mientras que la distribución territorial de gráfico 1b indicaría una distribución homogénea, la del gráfico 1c mostraría una elevada concentración.

Los gráficos 1c y 1d ilustran el problema de la escala. La adopción de una retícula más fina hace que la estimación de la concentración sea mayor en el primer caso que en el segundo.

Gráfico 1. El problema de las unidades de área modificables (MAUP)



Fuente: Arbia (2001).

² Su nombre proviene del gobernador de Massachusetts, Elbridge Gerry quien en 1812 promovió la modificación de los distritos electorales para favorecer a los candidatos de su partido. El parecido de uno de los nuevos distritos con la forma de una salamandra, en inglés *salamander*, hizo que se le denominase informalmente como *Gerry-mander*, término que tuvo éxito y que se sigue utilizando en la actualidad.

Aunque estos problemas han sido ampliamente analizado en los ámbitos geográfico y estadístico (Gehlke y Biehl, 1934; Yule y Kendall, 1950, Openshaw, 1984; Arbia, 1989; Amrhein 1995, Wong y Amrhein, 1996), la escasa disponibilidad de información regional ha hecho que en la mayor parte de los estudios empíricos, la elección del área de análisis se convirtiera en un problema secundario.

En el ámbito concreto del análisis de la localización empresarial, el MAUP ha sido objeto de escasa atención, a pesar de que puede influir sensiblemente en las estimaciones econométricas (Kephart, 1988; Wrigley 1995, Petterson 2001, Burger et al. 2007), ya que la medición de las economías de aglomeración está determinada en gran medida por la escala utilizada.

Las externalidades que surgen de las áreas urbanas no suelen estar bien recogidas por las divisiones administrativas al uso, pues si son demasiado amplias tienden a infravalorarlas y si son excesivamente reducidas las desbordan. Los trabajos empíricos han tendido a utilizar como ámbito de análisis las áreas metropolitanas o las regiones, dependiendo de la disponibilidad de datos (Arauzo y Viladecans, 2008).

Una forma de controlar este problema es la utilizada por Holmes (1999), Holmes y Stevens (2004) o Jofre y Viladecans (2007) consistente en utilizar unidades territoriales pequeñas y asignar a cada área el acumulado de las áreas situadas a una determinada distancia. Aunque de esta forma se recoge parte del desbordamiento, con la agregación surgen dos problemas: la homogeneidad en la agregación de las áreas y la delimitación de la distancia relevante.

Como señalan Roshental y Strange (2003) este tipo de aproximaciones empíricas resultan demasiado simplificadoras al modelar las ciudades como un club. La propia consideración de una zona de influencia implica que el efecto de las economías de aglomeración va reduciéndose con la distancia, por lo que no parece adecuado suponer que todo lo que se encuentra en el entorno considerado tiene la misma influencia y lo que se encuentra fuera no tiene ninguna.

En cuanto a la delimitación de la distancia relevante para las economías de aglomeración, aunque recientes trabajos como los de Van Oort (2004, 2007) o Alañon y Myro (2005) han puesto de manifiesto que la utilización de modelos espaciales autoregresivos puede servir para determinarla, todavía no se conoce suficientemente como influyen en los resultados las variaciones en las unidades territoriales de análisis.

Las importantes implicaciones del MAUP deberían tender a reducir la utilización de las divisiones territoriales en el análisis espacial, sustituyéndolas por espacios continuos. Como señala reiteradamente Krugman (1991a, b), no hay razones especiales para considerar que las fronteras nacionales definen las regiones relevantes para el análisis, por lo que siguiendo su misma argumentación debería plantearse también si las fronteras regionales son las que las definen (Arbia, 2001). No sería necesaria su total eliminación sino simplemente circunscribirla a aquellos aspectos en los que las fronteras son significativas al producir cambios intensos y claramente delimitados en el espacio, como puede ser el caso de ayudas o impuestos específicos de determinados territorios.

Para comprobar si efectivamente el MAUP incide de forma significativa en las estimaciones sobre la influencia de las economías de aglomeración en la localización empresarial o únicamente es un problema teórico sin un impacto efectivo en este ám-

bito se realizaron diversas estimaciones utilizando diferentes divisiones del territorio para, posteriormente, comparar los resultados.

Aunque los objetivos y la metodología seguida son similares a los planteados por Burger *et al.* (2007), existen importantes diferencias entre ambos trabajos que afectan tanto a la metodología como a la naturaleza de las variables utilizadas. Mientras que Burger *et al.* (2007) compara el efecto de las economías de aglomeración en el crecimiento de la concentración empresarial en tres niveles de desagregación espacial —municipios, comarcas y provincias— utilizando para ello fuentes estadísticas tradicionales y modelos espaciales autoregresivos, nuestro trabajo analiza el efecto de las economías de aglomeración en la densidad empresarial utilizando cinco niveles de desagregación generados a partir de información microgeográfica —retículas de 1 km², de 25 km², agrupaciones empresariales, municipios y provincias— lo que permite observar tanto el efecto de la escala como la definición de las zonas de análisis.

3. La base de datos utilizada

Para poder aplicar el análisis a divisiones territoriales distintas de las administrativas se hizo uso de las escasas variables sobre localización empresarial y economías de aglomeración para las que existe información individualizada a nivel empresarial en lugar de las habituales fuentes estadísticas de carácter agregado.

Las variables utilizadas se refieren a tres ámbitos: la localización de la actividad económica, las economías de aglomeración y la dotación de infraestructuras.

3.1. La localización de la actividad económica

La distribución territorial de la actividad económica se obtuvo a partir de la información ofrecida por la base de datos SABI sobre la localización mediante coordenadas espaciales de 768.818 empresas españolas, de todos los sectores productivos, activas a 31 de diciembre de 2006. Se trata fundamentalmente de empresas que están obligadas a presentar sus cuentas anuales en los registros mercantiles, por lo que las empresas de menor dimensión están infrarrepresentadas. Sin embargo, en términos de localización de la actividad empresarial, no parece que suponga un problema excesivo ya que la mayoría de estas empresas se sitúan en entornos urbanizados en los que también se localizan empresas más grandes. La mayor fuente de error probablemente se produce en áreas rurales apartadas en las que existan únicamente empresas muy pequeñas no incluidas en la base de datos y que, por ello, puedan aparecer erróneamente como áreas sin actividad empresarial. En todo caso, el análisis puede circunscribirse a la distribución territorial de las empresas obligadas a publicar sus cuentas anuales.

Otra fuente de error estriba en que el criterio de localización es el domicilio social de la empresa en lugar del establecimiento. Esto genera que las empresas multiestablecimiento aparezcan situadas únicamente en su sede central, radicada habitualmente en las grandes capitales como Madrid o Barcelona. Aunque este problema puede ser importante en términos de producción o empleo, no lo es tanto en términos

de número de empresas dado el escaso porcentaje de ellas que cuentan con más de un establecimiento.

3.2. Economías de aglomeración

Ciccone y Hall (1996) consideran que la densidad de la actividad económica es la principal fuente de los rendimientos crecientes a nivel agregado, pues favorece el incremento de la productividad a través de las economías de transporte, urbanización y especialización.

Aunque la densidad de la actividad económica aparece como un buen indicador de las economías de aglomeración, la arbitrariedad de las fronteras administrativas puede influir mucho en su medición (Holmes y Stevens, 2004). Para reducir los problemas de medición de la densidad de la actividad económica Ciccone y Hall (1996), por ejemplo, utilizan datos a nivel de condados en lugar de estatales con el objeto de acercar lo máximo posible sus mediciones a la realidad económica subyacente. Sin embargo, la utilización de divisiones administrativas más pequeñas no elimina completamente el problema.

Las mediciones basadas en divisiones territoriales como las provincias o incluso los municipios no son capaces de representar adecuadamente la forma en que se distribuye la población e, indirectamente, las economías de urbanización ya que la población tiende a estar concentrada en los relativamente pequeños núcleos urbanos mientras amplias extensiones del territorio quedan prácticamente deshabitadas.

Como ejemplo, se muestra en el gráfico adjunto la densidad de población y la localización empresarial para el entorno de la ciudad de Zaragoza. A pesar de contar con más de 650.000 habitantes y de ser la quinta ciudad de España por número de habitantes —lo que supone contar con importantes economías de urbanización—, la gran extensión de su término municipal hace que su densidad demográfica no llegue a los 700 habs./km² (gráfico 2a). Un análisis más detallado por hectáreas (gráfico 2b) permite comprobar que la densidad real es mucho más alta, llegando en algunos puntos del centro de la ciudad a superar los 40.000 habs./km². La dependencia de la correlación entre localización empresarial y densidad demográfica con respecto a la precisión de la medición queda de manifiesto en el gráfico 2c, en el que se observa como las empresas se sitúan casi exclusivamente en las zonas más densamente pobladas, las cuales coinciden, prácticamente, con las zonas urbanizadas que son una parte muy pequeña del total.

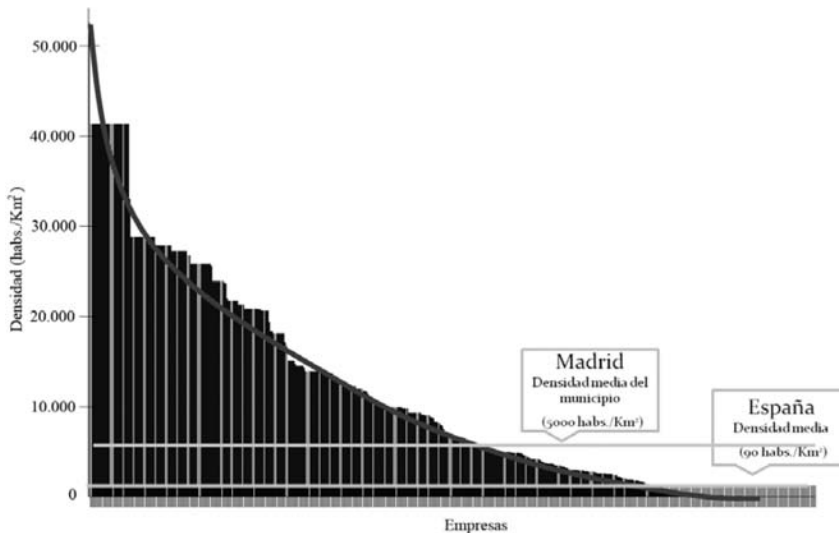
La tendencia de la mayoría de las empresas a situarse en ámbitos mucho más densamente poblados que la media puede verse en el gráfico 3. Cuando se desciende a una desagregación territorial de una hectárea, se observa que la mayor parte de las empresas se sitúan en zonas en las que la densidad de la población supera las 10.000 habs./km², mientras que la densidad media de España apenas supera las 90. Incluso municipios densamente poblados como Madrid con casi 5.000 habs./km² infravaloran la tendencia de las empresas a situarse en zonas con densidades muy altas pues su densidad media incluye áreas con baja densidad y que no son aptas para la localización de las empresas.

Gráfico 2. Localización empresarial y densidad demográfica



Fuente: INE, EEA, SABI y elaboración propia.

Gráfico 3. Localización de empresas y densidad de población: Desagregación por hectáreas



Fuente: SABI, EEA y elaboración propia.

Los errores de agregación y escala que surgen en la medición de la densidad demográfica a nivel municipal no se solucionan completamente con la simple utilización de divisiones territoriales más pequeñas como los códigos postales o las secciones censales ya que su superficie se determina endógenamente al utilizarse la población como criterio de división. Esto hace que el sesgo potencial en la medición de la densidad pueda ser incluso mayor que en el caso de los municipios, al ser la variabilidad en su superficie mayor. Mientras que en las zonas urbanas y densamente pobladas los códigos postales o las secciones censales son muy pequeñas, pues la población incluida no puede rebasar un límite preestablecido, en las zonas rurales con pocos habitantes su dimensión puede llegar a coincidir con la del municipio o incluso

superarlo. Esto hace que el error de medida sea variable y tienda a crecer cuanto menor sea la densidad de población del territorio estudiado.

Parece, por tanto, que la aproximación más adecuada a la medición de la densidad de la actividad económica y en concreto de la demográfica es la utilización de áreas homogéneas de reducida dimensión que se acerquen lo máximo posible al ideal continuo que eliminaría el problema del MAUP.

Ante los problemas de la información estadística tradicional basada en divisiones territoriales, la teledetección o percepción remota se constituye en una alternativa de enorme potencial.

Su funcionamiento se basa en que cada objeto del territorio emite un espectro electromagnético específico —en función de su propia naturaleza y de las radiaciones que recibe— que se conoce como firma espectral y que permite distinguirlo y caracterizarlo frente a los demás. Esta información es recogida por los satélites artificiales y otras plataformas aerotransportadas para su posterior tratamiento y análisis. La valoración de las emisiones generadas en las diferentes regiones del espectro electromagnético permite determinar con gran precisión las características del territorio analizado.

La información espacial obtenida a partir de la teledetección puede mejorarse sensiblemente si se complementa con la información estadística tradicional. Así, por ejemplo, si se sabe mediante el censo la población de un determinado municipio y mediante fotos satelitales se conoce el área efectivamente habitada se puede obtener una medida de la densidad de población en el área urbana mucho mejor de la que se obtendría simplemente dividiendo la superficie del término municipal entre la población.

Esta aproximación es la que se sigue en este trabajo. Los datos de densidad de población utilizados son los ofrecidos por la *European Environmental Agency* para las EU27 con una resolución de 1 Ha. Para obtener este alto nivel de desagregación la EEA combinó los datos procedentes del censo de 2001, del que solo se dispone de datos intramunicipales para algunos países, con la información que ofrece el proyecto CORINE Land Cover 2000 (CLC2000) para obtener una primera aproximación³.

En una ulterior etapa, los coeficientes de los modelos de desagregación fueron mejorados para las zonas rurales de los países de la EU 15 mediante la inclusión de la información de la encuesta puntual LUCAS-2001. La comparación para el caso de Austria de los datos obtenidos por este método y el cálculo directo de la densidad por municipio suponía una mejora de en torno al 50 por ciento, no resultando demasiado relevante el método de desagregación utilizado, lo que confirma la afirmación de Martín *et al.* (2000) de que la calidad del mapa de uso del suelo resulta más importante que la elección del algoritmo de desagregación (Gallego, 2007).

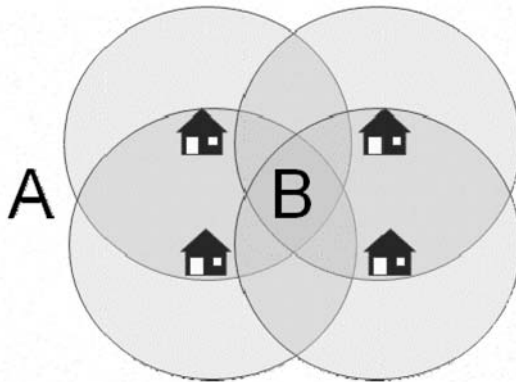
Aunque la densidad demográfica es un importante determinante de la localización empresarial hay aspectos de las economías de aglomeración que es incapaz de

³ El proyecto CORINE Land Cover 2000 tiene por objetivo fundamental crear una detallada base de datos europea sobre la cobertura y el uso del territorio que sirva para una mejor toma de decisiones de política económica mediante la fotointerpretación de las imágenes recogidas por los satélites LandSat y SPOT por parte de los equipos nacionales de los países participantes.

recoger adecuadamente, en especial los relativos a la existencia de efectos desbordamiento. En determinados tipos de actividad, las empresas pueden preferir situarse en lugares escasamente habitados pero cercanos a los núcleos urbanos, para poder contar así con la mayor parte de sus ventajas y un coste del suelo menor; sin embargo, en otros tipos de actividad, las economías de aglomeración pueden resultar tan cruciales que las empresas pueden preferir pagar unos mayores costes antes que renunciar, aunque sea parcialmente, a ellas. De esta forma, la existencia de economías externas con un amplio alcance territorial puede hacer que dos áreas poco urbanizadas, y por lo tanto con baja densidad de población, puedan tener ventajas de localización muy distintas.

Esta idea puede ilustrarse con el siguiente ejemplo. Supongamos que en un determinado territorio existen cuatro áreas urbanas, siendo el resto del territorio rural (gráfico 4). Si en torno a cada una de estas zonas se genera un espacio con economías de aglomeración positivas, las ventajas de localización de cada lugar concreto dependerán del número de áreas urbanas que influyan sobre él. De esta forma, la zona B resultará más atractiva para la localización de las empresas que la zona A, a pesar de que ambas son zonas rurales.

Gráfico 4. Posición relativa y ventajas de localización



En estos casos, la utilización de datos sobre los usos del suelo basados en radiaciones reflejadas, como es el caso de los procedentes de CORINE Land Cover, resulta insuficiente, requiriendo la aplicación de información complementaria que recoja la influencia de los núcleos urbanos cercanos.

Si se considera a las zonas urbanizadas como los únicos lugares donde existen economías de aglomeración, y por lo tanto resulta atractivo a las empresas situarse, probablemente se esté infravalorando una parte importante del territorio.

Burchfield *et al.* (2006), a partir de un minucioso estudio de las áreas urbanizadas de Estados Unidos basado en la utilización de imágenes de alta resolución del Land-Sat, encontraron que en 1992 sólo una parte muy pequeña del territorio —apenas un 1,9 %— estaba ocupado por la actividad humana (gráfico 5a). Lo que podría dar la impresión de que, con la excepción de áreas muy localizadas de la Costa Este, la ma-

yor parte del territorio es no urbano y, por lo tanto, ajeno a las economías de aglomeración. Sin embargo, si consideramos en el análisis la irradiación que ejercen los núcleos de población en el territorio colindante el resultado es muy distinto. El gráfico 5b, extraído de Cinzano *et al.* (2001), muestra un mapa en el que la importancia de las áreas urbanas y la escasa distancia a las que se hallan unas de otras, hacen que la mitad este de los Estados Unidos, junto a California, y varias importantes ciudades como Seattle o Denver tejan abigarradas redes urbanas que, aunque infiltradas por amplias zonas rurales, suponen acogedores escenarios para la localización de las empresas.

Gráfico 5. Actividad humana y entornos urbanos

a) Radiación reflejada



Fuente: Burchfiel *et al.* (2006).

b) Radiación emitida



Fuente: Cinzano *et al.* (2001)

Estos dos trabajos son buenos exponentes de las dos metodologías existentes para la medición de las áreas urbanas a partir de imágenes procedentes de satélites: las basadas en radiación reflejada y las nocturnas o de radiación emitida.

Ambos tipos de metodologías tienen aspectos a favor y en contra respecto a su aplicación en la determinación de las áreas urbanas (Sutton, 2003).

Las imágenes diurnas son en general más precisas, ya que la sensibilidad de los sensores de los satélites que las generan —habitualmente los del tipo LandSat— permite distinguir objetos e identificarlos con una resolución de unas pocas decenas de metros a partir de sus firmas espectrales. Entre los problemas destacan los errores de clasificación que pueden aparecer a la hora de interpretar las imágenes y la dificultad para determinar la intensidad del uso.

Los sensores de los satélites meteorológicos DMSP-OLS son capaces de recoger en las noches sin luna las emisiones de radiación procedentes de la superficie terrestre con lo que tras un proceso de filtrado es posible determinar la localización e intensidad de las emisiones de luz artificial. Las imágenes nocturnas obtenidas por estos satélites tienen una resolución bastante menor que la de los LandSat ya que cada una de los puntos que las forman representa aproximadamente 1 km².

En las imágenes procedentes de estos satélites, las áreas urbanas aparecen de forma natural al destacar claramente sobre el fondo oscuro formado por las áreas ru-

rales y las zonas marítimas. Se han convertido así en indicadores bastante comunes de la distribución de la actividad económica a nivel global (Welch, 1980; Elvidge *et al.* 1997).

El problema que suele considerarse más importante en este tipo de mediciones es la necesidad de definir de forma más o menor arbitraria un umbral que delimite la extensión de las áreas urbanas (Small *et al.*, 2005). La imperfecta transparencia del aire produce la aparición de un efecto de halo en torno a las emisiones de luz que impide determinar de forma exacta la dimensión del área urbana objeto de estudio. Las zonas urbanas aparecen así como zonas muy luminosas circundadas por un área menos brillante que va difuminándose poco a poco dependiendo de la intensidad de las radiaciones lumínicas del núcleo. Dependiendo del umbral de luminosidad que se establezca las áreas urbanas estarán rodeadas por “zonas de influencia” más o menos amplias.

Esta característica de las imágenes de luz nocturna puede convertirse en algo positivo si en lugar de utilizarse para medir la dimensión de las áreas urbanas —algo que hacen mucho mejor las imágenes diurnas— se utiliza como aproximación de los efectos desbordamiento de las economías de aglomeración.

Frente a otras medidas alternativas de las economías de aglomeración, las emisiones nocturnas de luz tienen la ventaja de generar de forma natural un modelo gravitatorio en el que los valores se asignan dependiendo de la distancia y de la importancia de los núcleos urbanos circundantes; adicionalmente permiten fácilmente la comparación internacional ya que existen mapas mundiales realizados con metodologías homogéneas.

Esta medida no está exenta de problemas, la distinta ordenación urbana, los diferentes usos de la iluminación pública o las variaciones en la propagación de la luz por motivos climáticos o de contaminación, pueden hacer que el efecto de halo pueda diferir entre zonas con niveles de aglomeración urbana similares. En todo caso, este factor no parece excesivamente relevante en el análisis de áreas que se puedan considerar atmosféricamente homogéneas.

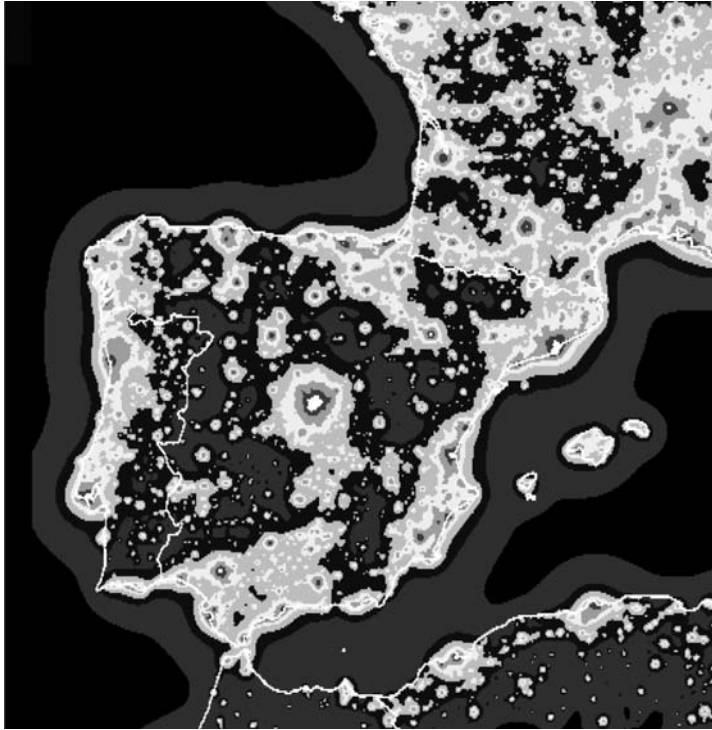
Para este trabajo se utilizaron los datos de contaminación lumínica elaborados por Cinzano *et al.* (2001) para la Península Ibérica procedentes de “The first World Atlas of the artificial night sky brightness” (gráfico 6).

La diferente influencia en el entorno de las diferentes áreas dependiendo del grado de urbanización y actividad económica puede apreciarse claramente en la diferente penetración de la iluminación en el mar. Mientras que el litoral frente a Barcelona, por ejemplo, tiene importantes niveles de iluminación hasta muchos kilómetros mar adentro, el norte de Galicia apenas alcanza la franja costera.

Como los datos publicados solo ofrecían ocho niveles diferentes de intensidad lumínica, lo que suponía un nivel de agregación demasiado elevado para un análisis regional o local, se generaron 100 curvas de nivel de intensidad lumínica mediante la interpolación de una superficie a partir de puntos de masa utilizando la técnica IDW (*inverse distance weight*).

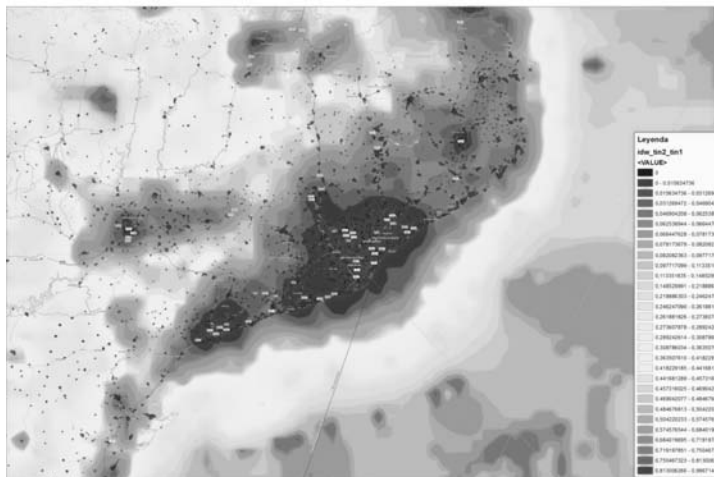
Los resultados obtenidos para el noreste peninsular se muestran en el gráfico 7. La superposición de la base de datos de empresas sobre el mapa de iluminación nocturna generado pone de manifiesto la intensa relación entre ambas variables.

Gráfico 6. Contaminación lumínica de la zona sudoccidental de Europa



Fuente: Cinzano et al. (2001).

Gráfico 7. Economías de aglomeración y localización empresarial en el noreste peninsular



Fuente: Cinzano et al. (2001) y elaboración propia.

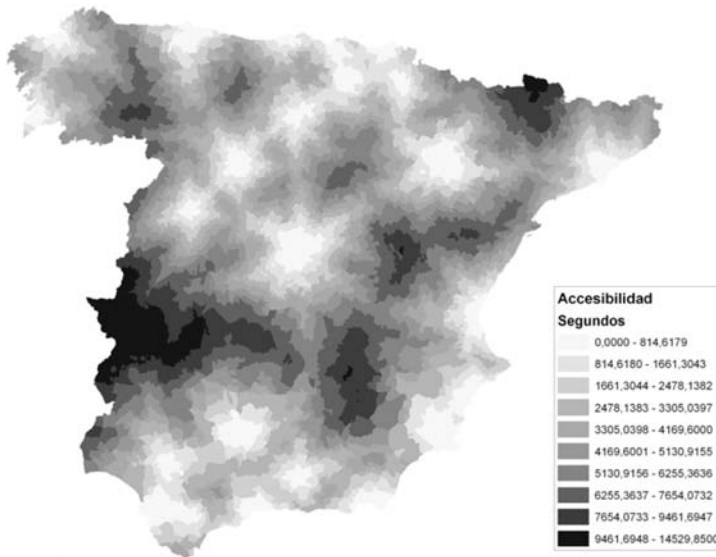
Localización e infraestructuras

Una vez consideradas las economías de aglomeración de corto y medio alcance parece necesario incluir en el análisis la influencia de las de más largo alcance, las generadas por los núcleos urbanos de importancia regional.

El alcance de las economías de aglomeración de este tipo está influido no solamente por la distancia sino también por las infraestructuras disponibles.

En este trabajo se utiliza como *proxy* de las mismas la accesibilidad en el año 2000 a los núcleos urbanos de más de 150.000 habitantes obtenida por Pablo-Martí y Myro (2006) siguiendo la metodología propuesta por Farrow y Nelson (2001) (gráfico 8). Al estar expresada la accesibilidad en segundos, valores más altos suponen unas mayores dificultades para acceder al destino.

Gráfico 8. Accesibilidad por carretera a los núcleos urbanos de más de 150.000 personas en 2000



Fuente: Pablo-Martí y Myro (2006).

3.3. Las áreas de análisis

Para valorar el efecto sobre las estimaciones de las divisiones territoriales utilizadas se dividió el territorio peninsular español donde potencialmente pueden localizarse las empresas de cinco formas distintas. Se excluyeron del análisis los territorios insulares y las ciudades de Ceuta y Melilla para evitar posibles distorsiones en los resultados derivadas de la falta de continuidad espacial de las variables.

Esta circunscripción del análisis a las áreas en las que efectivamente se asientan las empresas no es nueva, Durantón y Overman (2005), por ejemplo, centran su estu-

dio en los códigos postales británicos donde las empresas están situadas como proxy de los lugares donde se podrían situar.

Las cinco distribuciones territoriales utilizadas se definen de la siguiente manera (gráfico 9):

La primera está formada por las 47 provincias peninsulares a las que se refiere el análisis y cubre el 100 % del territorio considerado. La segunda es la división habitual por municipios, pero circunscrita a los 6.033 en los que existen empresas con lo que cubre el 83,31 % del territorio peninsular. La tercera está formada por las áreas en las que la distancia entre una empresa y la siguiente más cercana es como máximo de un kilómetro. Se definen así 6.981 áreas, de tamaño y forma muy diferente que ocupan en total el 2,85 % del territorio. Para la generación de la cuarta, se dividió la totalidad del territorio peninsular en celdas cuadradas de 5 kilómetros de lado, seleccionándose aquellas en las que se situaban empresas. El número total de celdas seleccionadas fue 6.520 lo que supone el 33,05 % del territorio. Por último, la quinta distribución territorial es análoga a la anterior aunque utilizando cuadrículas de 1 kilómetro de lado. Está formada por 18.641 celdas y cubre el 3,78 % del territorio.

Estas divisiones fueron seleccionadas porque permiten observar el efecto de los dos componentes del MAUP en las estimaciones de forma diferenciada.

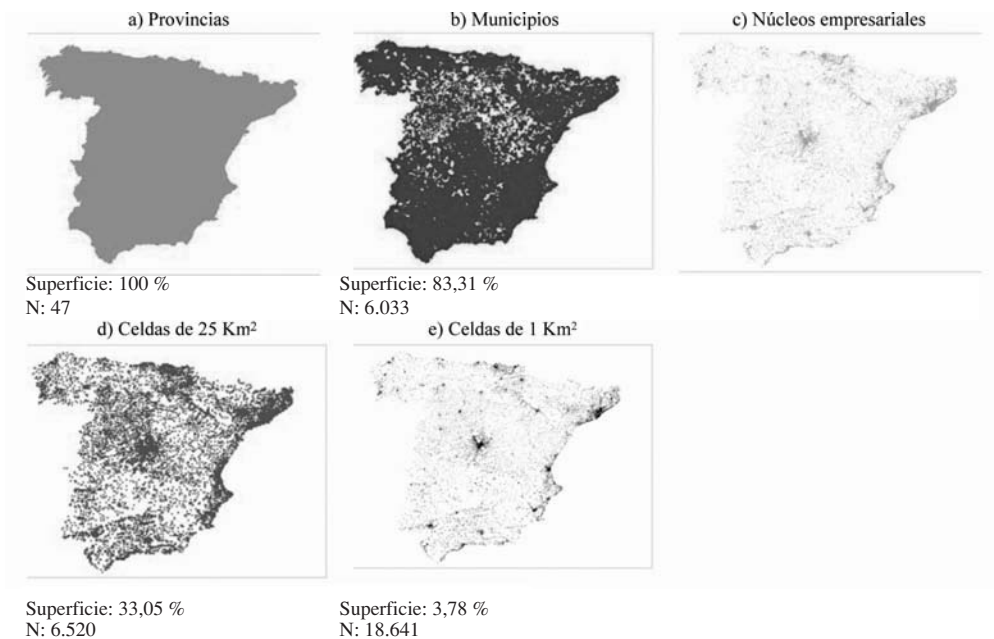
Así, la comparación de los resultados obtenidos en la división del territorio en núcleos empresariales con la división en celdas de 1 km² permite observar el efecto de la agregación o *gerrymandering* ya que las áreas analizadas son en términos de tamaño muy similares. Por el contrario, la comparación entre la división en celdas de 25 km² y la de 1 km² permite observar el efecto de la escala. Finalmente, la comparación de estas tres divisiones con las habituales de municipios y provincias pone de manifiesto el potencial efecto perturbador del MAUP.

Como la información estadística de base era de carácter continuo, para la aplicación de modelos de recuento fue necesario establecer un procedimiento que permitiera asignar un único valor a cada una de las áreas de análisis utilizadas. El método seguido consistió en evaluar las diferentes variables en cada uno de los puntos donde se sitúan las empresas, para, posteriormente, determinar el valor de cada área mediante el cálculo de la media entre las empresas localizadas en ella. De esta forma se obtiene una medición más exacta de las variables explicativas desde el punto de vista de la localización empresarial que el que se hubiera obtenido mediante el simple promedio de los valores del área.

En el cuadro 1 se muestran los principales estadísticos descriptivos de las variables utilizadas.

Los cambios en la división territorial utilizada inciden de forma muy relevante en las distribuciones de las variables.

El aumento de las medias con la desagregación —excepto en el caso de la accesibilidad, que se define de forma contraria al resto— pone de manifiesto, por una parte, que las empresas no se localizan homogéneamente en los territorios y, por otra, que las variables explicativas utilizadas parecen ser adecuadas, pues muestran una tendencia de las empresas a situarse en aquellos lugares donde toman un valor mayor (menor, en el caso de la accesibilidad).

Gráfico 9. Divisiones territoriales utilizadas**Cuadro 1.** Estadísticos descriptivos

		a) Provincias	b) Municipios	c) Núcleos empresariales	d) Celdas de 25 km ²	e) Celdas de 1 km ²
NEmpresas Total	Observaciones =	47	6033	6981	6520	18641
	Media =	14892.83	116.5367	97.67602	104.642	36.95933
	Coef. Variación =	1.654161	10.849483	17.75665	5.934799	3.910314
	Asimetría =	3.697316	48.23104	52.86337	20.76244	14.3301
	Curtosis =	16.46837	2722.227	3022.397	578.3621	305.9733
LnDens	Observaciones =	47	6033	6981	6520	18641
	Media =	4.139391	3.879693	4.805312	5.429348	6.033265
	Coef. Variación =	0.288736	0.426698	0.533249	0.497498	0.438863
	Asimetría =	0.699405	0.596475	0.291213	-0.068003	-0.284663
	Curtosis =	3.393824	2.819582	1.735318	1.570734	1.766681
Luz	Observaciones =	47	6033	6981	6520	18641
	Media =	0.460692	0.482288	0.4973836	0.496818	0.637423
	Coef. Variación =	0.382582	0.496486	0.4563962	0.465148	0.356020
	Asimetría =	0.199275	0.137341	-0.0686956	-0.008429	-0.752255
	Curtosis =	1.998678	2.315882	1.903224	1.893971	2.384271
LnAcc-nuc00	Observaciones =	47	6033	6981	6520	18641
	Media =	7.957966	7.777991	7.725694	7.670313	6.98766
	Coef. Variación =	0.072269	0.121648	0.137764	0.154726	0.233280
	Asimetría =	-0.144795	-1.254836	-1.652142	-1.699238	-0.990759
	Curtosis =	2.087286	4.962883	6.690859	6.303457	3.025129

Desde un punto de vista teórico, parece lógico que las variables explicativas utilizadas presenten cierto grado de correlación ya que los lugares donde se espera que haya mayores economías de aglomeración son también donde debería haber una mayor densidad demográfica, una mayor contaminación lumínica y una mejor accesibilidad a los grandes núcleos urbanos. Sin embargo, desde un punto de vista empírico, resulta difícil determinar la importancia de estas correlaciones, ya que éstas en otro ejemplo del MAUP, no son absolutas, sino que dependen de la distribución territorial utilizada (cuadro 2). En general, el nivel de correlación entre las variables tiende a alcanzar sus mínimos en la división por núcleos empresariales y sus máximos en la división por provincias. Las razones de este comportamiento pueden ilustrarse mediante un ejemplo: un área rústica cercana a una ciudad mostrará un valor de la densidad demográfica bajo y un valor de la intensidad lumínica alto si la división territorial es lo suficientemente detallada, mientras que mostrará valores medios para ambas variables si el tamaño de las unidades de análisis es grande.

Cuadro 2. Correlaciones entre las variables por áreas de análisis

		<i>NEmpresas</i>	<i>LnDens</i>	<i>Luz</i>	<i>LnAccnuc00</i>
NEmpresas	Provincias	1.0000			
	Municipios	1.0000			
	Núcleos empresariales	1.0000			
	Celdas de 25 km ²	1.0000			
	Celdas de 1 km ²	1.0000			
LnDens	Provincias	0.5624	1.0000		
	Municipios	0.1544	1.0000		
	Núcleos empresariales	<u>0.0951</u>	1.0000		
	Celdas de 25 km ²	0.2256	1.0000		
	Celdas de 1 km ²	0.2636	1.0000		
Luz	Provincias	0.5717	0.7616	1.0000	
	Municipios	0.1278	0.6964	1.0000	
	Núcleos empresariales	<u>0.0724</u>	<u>0.3149</u>	1.0000	
	Celdas de 25 km ²	0.2124	0.4661	1.0000	
	Celdas de 1 km ²	0.1685	0.3828	1.0000	
LnAccnuc00	Provincias	-0.4348	-0.7015	-0.7660	1.0000
	Municipios	-0.1526	-0.5120	-0.6935	1.0000
	Núcleos empresariales	<u>-0.0772</u>	<u>-0.1742</u>	<u>-0.5985</u>	1.0000
	Celdas de 25 km ²	-0.1965	-0.2848	-0.6349	1.0000
	Celdas de 1 km ²	-0.2293	-0.3141	-0.6447	1.0000

Como era previsible, las mayores correlaciones se observan entre las emisiones de luz y la accesibilidad por carretera pues ambas variables recogen las economías de aglomeración de mayor alcance. Pese a ello, existen diferencias importantes entre ambas tanto al número de núcleos desde los que se irradian las economías (23 frente a miles) como a la distribución, en el caso de la accesibilidad hay partes del territorio que quedan lejos de los principales núcleos mientras que prácticamente todo el territorio está cerca de algún foco lumínico.

4. Principales resultados

A partir de la base de datos comentada más arriba se estimó la influencia de las economías de aglomeración sobre la localización de empresas mediante modelos de Poisson robustos⁴. La variable explicada fue el número de empresas existentes en el área de análisis y las variables explicativas la densidad demográfica —medida tanto de la forma habitual como de la forma propuesta—, las emisiones de luz nocturna y la accesibilidad por carretera a los núcleos urbanos de más de 150.000 habitantes, todas ellas expresadas en logaritmos. Para las estimaciones referidas a *todos los sectores* se utilizaron modelos cero-censurados para tener en cuenta que sólo se consideraron las áreas en las que había al menos una empresa, sin importar el sector de que se tratara. Aunque hubiera sido deseable incluir una perspectiva dinámica en el análisis no fue posible debido a la falta de datos.

Se estimó la influencia de las economías de aglomeración para cada una de las cinco divisiones territoriales antes señaladas y con dos niveles de desagregación sectoriales distintos; uno que incluía el total de las empresas y otro que las agrupaba en seis grandes sectores. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla adjunta. Entre paréntesis aparece la significatividad de los coeficientes.

La calidad de las estimaciones, medidas por los Pseudo R^2 difieren ampliamente entre los distintos modelos aplicados, aunque en general pueden considerarse como altas, tendiendo a ser mayores en aquellos que utilizan parcelaciones territoriales más amplias, como la división por provincias, por municipios o la de celdas de 25 km². Sin embargo, este criterio por sí solo puede llevar a error, pues al referirse las estimaciones a ámbitos territoriales distintos la potencia de las predicciones también difiere. Puede ocurrir que una predicción con unos niveles de bondad reducidos pero referida a un territorio muy concreto constituya un modelo más exacto que otra que exhiba mejores coeficientes pero se refiera a un ámbito más amplio. Por otra parte, y como se ha visto anteriormente, la correlación entre las variables explicativas también depende de la división territorial utilizada, lo que afecta a la calidad de las estimaciones.

Las tres variables explicativas utilizadas aparecen como muy significativas en la mayoría de los casos, lo que confirma la elección de estas aproximaciones de las diferentes economías de aglomeración como variables explicativas de la localización empresarial.

Sin embargo, la influencia del MAUP se pone de manifiesto en que, aunque los resultados son en general robustos y en línea con las predicciones de la teoría, la significatividad de los coeficientes, e incluso su signo, varían dependiendo de la división territorial utilizada, observando tres pautas sectoriales diferentes.

La primera, que encuadra a *todos los sectores, manufacturas, construcción y servicios*, se caracteriza por mostrar los menores errores de predicción, una muy alta significatividad de la densidad demográfica y la intensidad lumínica y una significatividad creciente con la desagregación territorial de la accesibilidad y del término constante, llegando en este último caso a cambiar de signo.

⁴ Para un análisis de las metodologías de recuento puede verse Manjón y Arauzo (2006).

La segunda está formada por *agricultura y pesca* y *extractivas*, sectores ambos marcados por la escasa incidencia de las economías de mayor alcance. Sus rasgos más distintivos son que la intensidad lumínica alcanza su significatividad más baja con la división municipal y la accesibilidad es máxima con la división en celdas de 25 km².

Por último, la tercera está integrada por *electricidad y agua*. En ella, lo más destacable es que la intensidad lumínica es significativa a nivel provincial pero también en los núcleos empresariales y las celdas de 25 km².

El comportamiento del término constante muestra también ciertas pautas bastante estables. En las divisiones territoriales amplias, como las provincias o municipios, tiende a tomar valores positivos aunque generalmente no significativos, mientras que se vuelve negativa y muy significativa para las divisiones en núcleos empresariales y celdas. Una posible explicación a ello es que en términos generales puede haber cierta localización exógena de empresas en ámbitos más concretos se requiere la existencia de unos mínimos niveles mínimos de economías de aglomeración para que aparezcan empresas.

Cuadro 3. Resultados de las estimaciones

	ÁREAS DE ANÁLISIS					Efecto MAUP
	a) Provincias	b) Municipios	c) Núcleos empresariales	d) Celdas de 25 Km2	e) Celdas de 1 Km2	
TODOS LOS SECTORES	Zero-truncated Poisson (Robust)	Zero-truncated Poisson (Robust)	Zero-truncated Poisson (Robust)	Zero-truncated Poisson (Robust)	Zero-truncated Poisson (Robust)	
LnDens	.4532222 (0.015)	.5303836 (0.000)	1.436997 (0.000)	.8130146 (0.000)	.5784855 (0.000)	↔
Luz	4.697045 (0.001)	2.010874 (0.001)	6.038185 (0.000)	3.242962 (0.000)	1.500216 (0.000)	↔
LnAccnuc00	.5181921 (0.162)	-.1913268 (0.070)	-.0774071 (0.072)	-.2419595 (0.000)	-.1341238 (0.000)	↑
_cons	.8958112 (0.807)	2.041787 (0.040)	-10.3401 (0.003)	-2.243789 (0.000)	-1.088572 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	44.01	429.81	123.37	881.96	1614.85	
Prob > chi ² =	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.7183	0.4749	0.6666	0.7222	0.4655	
Log pseudolikelihood =	-137630.93	-980058.71	-835282.61	-435607.85	-636305.88	
1- Agricultura y Pesca	Zero-truncated Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	
LnDens	.0934908 (0.591)	.5091527 (0.000)	.6388025 (0.000)	.4762338 (0.000)	.3843824 (0.000)	↑
Luz	2.632847 (0.004)	.2063325 (0.465)	1.879197 (0.000)	.8810288 (0.000)	-.7517389 (0.000)	↘
LnAccnuc00	.3313004 (0.245)	.013069 (0.894)	-.0696104 (0.248)	-.1275761 (0.017)	-.0058643 (0.838)	↘
_cons	1.702402 (0.535)	-1.436509 (0.075)	-3.931619 (0.000)	-1.865149 (0.000)	-2.154743 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	14.56	452.51	138.81	376.88	941.67	
Prob > chi ² =	0.0022	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.2454	0.2116	0.4016	0.3425	0.1353	
Log pseudolikelihood =	-5120.5306	-34112.368	-29761.494	-25297.121	-38518.26	

Cuadro 3. (Cont.)

2- Extractivas	Zero-truncated Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	
LnDens	.1508468 (0.326)	.5061571 (0.000)	.6252494 (0.000)	.4517101 (0.000)	.3702623 (0.000)	↑
Luz	2.202297 (0.022)	.0931965 (0.743)	1.585449 (0.000)	.7640678 (0.004)	-.8734644 (0.000)	↩
LnAccnuc00	.2708187 (0.307)	-.0017223 (0.985)	-.0964013 (0.066)	-.134605 (0.005)	-.007897 (0.771)	↩
_cons	.4211062 (0.870)	-2.960618 (0.000)	-5.154979 (0.000)	-3.25869 (0.000)	-3.666025 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	13.11	344.35	90.69	296.24	371.32	
Prob > chi ² =	0.0044	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.2824	0.1631	0.3201	0.2408	0.0897	
Log pseudolikelihood =	-783.3154	-8153.6437	-7346.8664	-6981.0954	-10318.971	
3- Manufacturas	Zero-truncated Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	
LnDens	.3630005 (0.042)	.4602273 (0.000)	.9895033 (0.000)	.5707947 (0.000)	.375076 (0.000)	↔
Luz	4.960324 (0.001)	1.840633 (0.000)	4.463685 (0.000)	2.810651 (0.000)	1.09472 (0.000)	↔
LnAccnuc00	.5025123 (0.198)	-.1804654 (0.016)	-.1347691 (0.000)	-.2137154 (0.000)	-.1040256 (0.000)	↑
_cons	-.5221627 (0.894)	.723353 (0.290)	-6.592859 (0.002)	-1.767034 (0.000)	-1.051111 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	45.03	643.66	118.58	1363.49	1621.47	
Prob > chi ² =	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.7084	0.4772	0.5890	0.6203	0.2729	
Log pseudolikelihood =	-21084.023	-123476.56	-142609.12	-82234.477	-138517.67	
4- Electricidad y agua	Zero-truncated Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	
LnDens	.3586374 (0.005)	.5267821 (0.000)	1.115217 (0.000)	.6871375 (0.000)	.5223794 (0.000)	↔
Luz	2.836675 (0.008)	.8316041 (0.110)	3.615545 (0.000)	1.510671 (0.000)	-.1422515 (0.600)	↩
LnAccnuc00	.2421396 (0.439)	-.1910767 (0.077)	-.1240266 (0.000)	-.271291 (0.000)	-.1515627 (0.000)	↑
_cons	-.9380852 (0.764)	-2.543414 (0.010)	-10.82154 (0.000)	-5.154218 (0.000)	-4.765996 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	32.30	325.53	69.25	291.29	357.54	
Prob > chi ² =	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.5444	0.2647	0.4688	0.4016	0.1704	
Log pseudolikelihood =	-649.91629	-7109.886	-5820.6062	-5294.1948	-8381.2182	
5- Construcción	Zero-truncated Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	
LnDens	.3603325 (0.041)	.5474005 (0.000)	1.151894 (0.000)	.7010551 (0.000)	.5323027 (0.000)	↔
Luz	4.208985 (0.000)	1.673747 (0.000)	4.993167 (0.000)	2.950558 (0.000)	1.199945 (0.000)	↔
LnAccnuc00	.450522 (0.155)	-.107578 (0.191)	-.0868027 (0.009)	-.1913729 (0.000)	-.0707747 (0.000)	↑
_cons	.0624771 (0.984)	-.4534058 (0.555)	-9.02223 (0.000)	-3.425757 (0.000)	-2.933881 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	43.16	584.65	132.30	1396.01	2897.06	
Prob > chi ² =	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.6891	0.4565	0.6331	0.6769	0.3917	
Log pseudolikelihood =	-14341.411	-106470.19	-98159.524	-54349.328	-84289.558	
6- Servicios	Zero-truncated Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	Poisson (Robust)	
LnDens	.5072048 (0.008)	.5418029 (0.000)	1.611065 (0.000)	.9176381 (0.000)	.6503378 (0.000)	↔
Luz	4.899812 (0.001)	2.357275 (0.002)	7.125141 (0.000)	3.741212 (0.000)	1.962417 (0.000)	↔
LnAccnuc00	.5486278 (0.160)	-.1531096 (0.084)	-.0600728 (0.231)	-.2524004 (0.000)	-.1490202 (0.000)	↑
_cons	-.1253002 (0.974)	1.392978 (0.231)	-13.28548 (0.001)	-3.910357 (0.000)	-2.387075 (0.000)	↑
Number of obs =	47	6033	6981	6520	18641	
Wald chi ² (3) =	44.58	382.04	99.38	728.35	1594.03	
Prob > chi ² =	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
Pseudo R ² =	0.7256	0.4693	0.6811	0.7301	0.4903	
Log pseudolikelihood =	-102849.07	-771246.34	-599783.55	-326584.82	-475749.38	

De los resultados obtenidos pueden extraerse algunas consideraciones interesantes:

- El MAUP aparece en todas las estimaciones, pero no implica que unas sean mejores que otras. La selección de la más adecuada debe hacerse en base a los objetivos planteados. Si se pretende determinar las causas que explican la localización de las empresas a nivel municipal el ámbito adecuado es el municipio, si por el contrario lo que se pretende es establecer el potencial de un polígono industrial el ámbito adecuado es el núcleo empresarial o las celdas.
- Pero si lo que se pretende es determinar el efecto de una variable sobre la localización empresarial a nivel general o teórico debe contrastarse para todas las posibles divisiones territoriales. Los diferentes resultados en las estimaciones ponen de manifiesto que el comportamiento de las variables no es independiente de la división del territorio utilizada.
- Los aspectos que explican la localización de las empresas en grandes territorios, como provincias, son distintos de los relevantes para áreas más pequeñas, como los códigos postales o las celdas de unos pocos kilómetros cuadrados. Los cambios en la significatividad de las variables que genera el MAUP se deben a que hay aspectos como que a un nivel de análisis son relevantes pero dejan de serlo cuando se cambia de nivel. Estos cambios pueden ser utilizados para plantear nuevas hipótesis. Así, por ejemplo, si la densidad resulta significativa a un nivel pero no en otro puede deberse a que en un caso la fragmentación de la población no es importante y en el otro sí.

5. Conclusiones y propuestas

La comparación de las distintas estimaciones realizadas pone de manifiesto una fuerte sensibilidad a la división territorial utilizada, lo que confirma la hipótesis de la necesidad de tener en cuenta el MAUP a la hora de contrastar hipótesis sobre los efectos de las economías de aglomeración en la localización empresarial.

La aplicación estricta de este principio implicaría la necesidad de contrastar las hipótesis utilizando las divisiones territoriales relevantes para las economías de aglomeración o, en caso de que no se conozca con precisión su alcance, comprobar que son compatibles con todas las divisiones territoriales que puedan plantearse.

Frente a estas restricciones, las estadísticas oficiales ofrecen pocas alternativas pues habitualmente se refieren a unas pocas divisiones administrativas, y no económicas, que resultan poco adecuadas para este propósito. Los datos oficiales son en general poco desagregados, internamente heterogéneos y con serias limitaciones topológicas, como la falta de convexidad o la fragmentación.

Sin embargo, la información estadística tradicional puede mejorarse sensiblemente si se complementa con información obtenida mediante teledetección, especialmente la relativa a usos del suelo. Con la conjunción de ambas fuentes se pueden obtener estimaciones de la distribución geográfica de las variables con una precisión muy alta, lo que permite superar las divisiones habituales de carácter administrativo y utilizar otras nuevas con un mayor significado económico.

De esta forma, partiendo de unidades de análisis de reducida dimensión e internamente homogéneas como son los *pixels* de las fotografías satelitales pueden generarse diferentes divisiones territoriales que permitan contrastar si las conclusiones son generales o, por el contrario, dependen de las unidades de área utilizadas.

Un aspecto que puede resultar positivo del MAUP es que las diferencias en las estimaciones sirven para detectar la falta de homogeneidad en la distribución interna de las variables dentro de cada unidad espacial de análisis y plantear posibles causas para esa heterogeneidad. Para ello hay que tener en cuenta que las variaciones en la significatividad de las variables que se producen cuando se utilizan diferentes divisiones territoriales se deben a que aspectos no explicitados del modelo, pero indirectamente relacionados con las variables utilizadas, se compensan anulándose o, por el contrario, pasan a ser relevantes con el cambio en el marco de análisis.

6. Bibliografía

- Alañón, A., Arauzo, J.M. y Myro, R. (2007): "Accessibility, Agglomeration and Location" en Arauzo, J.M. y Manjón, M. (eds.) *Entrepreneurship, Industrial Location and Economic Growth*, Edward Elgar: Chentelham.
- Alañón, A. y Myro, R. (2005): "Does neighboring "industrial atmosphere" matter in industrial location?. Empirical evidence from Spanish municipalities". *Estudios sobre la Economía Española*, FEDEA EEE 199.
- Alonso, O., Chamorro, J.M. y González, X. (2003): "Spillovers geográficos y sectoriales de la industria", *Revista de Economía Aplicada*, 32:77-95.
- Arauzo, J.M. (2007), "Determinants of Population and Jobs at a Local Level", *Annals of Regional Science*, 41(1):87-104.
- Arauzo, J.M. y Viladecans, E. (2008): "Industrial Location at the Intra-metropolitan Level: The Role of Agglomeration Economies" *Regional Studies*,
- Arbia, G. (1989): *Spatial Data Configuration in Statistical Analysis of Regional Economic and Related Problems*, Dordrecht: Kluwer.
- Arbia, G. (2001): "Modeling the Geography of Economic Activities on a Continuous Space", *Papers in Regional Science*, 80:411-424.
- Amrhein, C. (1995): "Searching for the elusive aggregation effect: Evidence from statistical simulations", *Environment and Planning A*, 27:105-119.
- Attaran, M. (1985): "Industrial diversity and economic performance in U.S. areas". *The Annals of Regional Science*, 20:44-54.
- Audretsch, D.B. y Feldman, M.P. (2004): "Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation" en J. Vernon Henderson and Jacques-François Thisse (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: North-Holland.
- Burger, M.J., van Oort, F.G., y van der Knaap, B. (2007): "A Treatise on the Scale-Dependency of Agglomeration Externalities and the Modifiable Areal Unit Problem" Workshop on "Agglomeration and Growth in Knowledge-Based Societies", Kiel, Germany, April 20-21.
- Burchfiel, M., Overman, H.G., Puga, D. y Turner, M.A. (2006): "Causes of Sprawl: A Portrait from Space", *The Quarterly Journal of Economics*, 121(2):587-633.
- Callejón, M. (1997): "Concentración geográfica de la industria y economías de aglomeración", *Economía Industrial*, 317:61-68.
- Callejón, M. (2003): "En busca de las economías externas", *Ekonomiaz*, 53:75-89.
- Callejón, M. y Costa, M.T. (1996): "Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades industriales en España", *Información Comercial Española*, 754, junio.
- Ciccone, A. y Hall, R.E. (1996): "Productivity and the Density of Economic Activity", *American Economic Review*, 84(1):54-70.

- Cinzano, P., Falchi, F. y Elvidge, C.D. (2001): "The first World Atlas of the artificial night sky brightness", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 328:689-707.
- Combes, P.P. (2000): "Economic Structure and Local Growth: France 1984-1993", *Journal of Urban Economics* 47:329-355.
- Costa, M.T., Segarra, A. y Viladecans, E. (2004): "Business Dynamics and territorial Flexibility", *Small Business Economics*, 22:265-281.
- Devereaux, M.; Griffith, R. y Impson, H. (2004): "The geographic distribution of production in Britain", *Regional Science and Urban Economics*, 34:533-564.
- Duranton, G. y Puga, D. (2004): "Micro-foundations of urban agglomeration economies", en: J. Vernon Henderson and Jacques-François Thisse (eds.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4, Amsterdam: North-Holland, 2063-2117.
- Duranton, G. y Overman, H. (2005): "Testing for Localization Using Micro-Geographic Data", *Review of Economic Studies*, 72(4):1077-1106.
- Elvidge, C.D., Baugh, K.E., Kihn, E.A., Kroehl, H.W., Davis E.R. y Davis, C.W. (1997): "Relation between satellite observed visible-near infrared emissions, population, economic activity and electric power consumption", *International Journal of Remote Sensing*, 18(6):1373-1379.
- Ellison, G. y Glaeser, E.L. (1997): "Geographic concentration in US manufacturing industries: A dashboard approach", *Journal of Political Economy*, 105:889-927.
- Farrow, A. y Nelson, A. (2001): *Accessibility Modelling in ArcView 3. An extension for computing travel time and market catchment information*, International Center for Tropical Agriculture.
- Figueiredo, O., Guimaraes, P. y Woodward, D. (2002): "Home-field advantage: location decisions of Portuguese entrepreneurs", *Journal of Urban Economics*, 52:341-361.
- Frenken, K., van Oort, F.G. y Verburg, T. (2007): "Related variety, unrelated variety, and economic growth", *Regional Studies*, 41, 685-697
- Gallego, F.J. (2007): *Downscaling population density in the European Union with a land cover map and a point survey*, European Environmental Agency.
- Gehlke, C. y Biehle, K. (1934): "Certain Effects of Grouping Upon the Size of the Correlation Coefficient in Census Tract Material", *Journal of the American Statistical Association*, pp. 169-170.
- Glaeser, E.L., H.D. Kallal, A. Scheinkman y Shleifer, A. (1992): "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, 100:1126-1152.
- Grabher, G. y Hassink, R. (2003): "Fuzzy Concepts, Scanty Evidence, Policy Distance? Debating Ann Markusen's Assessment of Critical Regional Studies", *Regional Studies*, 37(6-7):699-700.
- Harrison, B., Kelley, M.R. y Gant, J. (1997): "Innovative firm behavior and local milieu: exploring the intersection of agglomeration, firm effects, and technological change", *Economic Geography*, 72:233-258.
- Haug, P. (2004): "Diversifikation und regionale Wirtschafts- und Beschäftigungsentwicklung. Eine empirische Analyse für ausgewählte deutsche Gebiete", *Review of Regional Research* 24(2):177-195.
- Henderson, J.V. (1983): "Industrial bases of city size", *American Economic Review*, 73:164-168.
- Henderson, J.V., Kuncoro, A. y Turner, M. (1995): "Industrial development in cities", *Journal of Political Economy*, 103:1067-1085.
- Holl, A. (2004): "Transport Infrastructure, Agglomeration Economies, and Firm Birth: Empirical Evidence from Portugal", *Journal of Regional Science*, 44, 4:693-712.
- Holmes, T.J. (1999): "Localization of industry and vertical disintegration", *Review of Economics and Statistics*, 81:314-325.
- Holmes, T.H. y Stevens, J.J. (2004): "Spatial distribution of Economic Activities in North America", en Henderson, J.V. y Thisse, J.F. (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, North Holland, Amsterdam.
- Hoover, E.M. (1948): *The Location of Economic Activity*, New York: McGraw Hill.
- Isard, W. (1956): *Location and Space-Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Jacobs, J. (1969): *The Economy of Cities*, Londres, Jonathan Cape.
- Jofre, J. (2005): "On the scope of agglomeration economies. Evidence from Catalan zip codes" *Documento de Trabajo 2005/5* Institut d'Economia de Barcelona. Universitat de Barcelona.
- Jofre, J. y Viladecans, E. (2007): "La distribución geográfica en España: concentración vs. urbanización" *Papeles de Economía Española*, n.º 112.

- Kephart, G. (1988): "Heterogeneity and the Implied dynamics of regional growth rates: was the nonmetropolitan turnaround an artifact of aggregation?", *Demography* 25:99-113.
- Krugman, P. (1991a): *Geography and Trade*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Krugman, P. (1991b): "Increasing returns and economic geography," *Journal of Political Economy*, 99, 3:483-499.
- Manjón, M.C. y Arauzo, J.M. (2006): "La localización de nuevos establecimientos industriales: estudios previos y evidencia para los municipios catalanes", *Ekonomiaz*, 62, 2º cuatrimestre.
- Markusen, A. (1999): "Fuzzy Concepts, Scanty Evidence and Policy Distance: The Case for Rigour and Policy Relevance in Critical Regional Studies", *Regional Studies*, 33:869-886.
- Marshall, A. (1890): *Principles of Economics*, Londres, MacMillan.
- Martin D., Tate, N.J., y Langford M. (2000), "Refining population surface models: experiments with Northern Ireland Census data". *Transactions in GIS* 4(4):343-360.
- Maurel, F. y Sédillot, B. (1999): "A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries", *Regional Science and Urban Economics*, 29:575-604.
- Nakamura, R. (1985): "Agglomeration economies in urban manufacturing industries: A case of Japanese cities". *Journal of Urban Economics*, 1:108-124.
- Ohlin, B. (1933): *Interregional and International Trade*, Cambridge MA, Harvard University Press.
- Openshaw, S. (1984): *The Modifiable Areal Unit Problem*, Norwich: Geo Books.
- Openshaw, S. y Taylor, P. J. (1979): "A Million or so Correlation Coefficients: Three Experiments on the Modifiable Areal Unit Problem", in N. Wrigley, *Statistical Applications in the Spatial Sciences*, Londres, Pion, 127-144.
- Pablo-Martí, F. y Myro, R. (2006): "Impacto potencial del PEIT sobre la accesibilidad del territorio español por carretera" *Economistas*, 110:81-88
- Paluzie, E., Pons, J. y Tirado, D.A. (2004): "The geographical concentration of industry across Spanish regions, 1856-1995", *Review of Regional Research*, 24 (2) .
- Parr, J.B. (2002): "Missing Elements in the Analysis of Agglomeration Economies", *International Regional Science Review*, 25:151-168.
- Petterson, O. (2001): "Microregional Fragmentation in a Swedish country", *Papers in Regional Science*, 80:389-409.
- Piore, M.J. y Sabel, C.F. (1984): *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, Nueva York, Basic Books.
- Porter. M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, Free Press.
- Rosenthal, S.S. y Strange, W.C. (2003): "Geography, Industrial Organization, and Agglomeration", *The Review of Economics and Statistics*, 85(2):377-393.
- Rosenthal, S.S. y Strange, W.C. (2004): "Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies", in J.V. Henderson y J.F. Thisse, *Handbook of Regional and Urban Economics: Cities and Geography*.
- Siegel, P., Johnson, T. y Alwang, J. (1995): "A regional decomposition of regional economic instability: a conceptual framework", *Regional Science*, 35(3):457-470.
- Small, C., Pozzi, F. y Elvidge, C.D. (2005): "Spatial analysis of global urban extent from DMSP-OLS night lights", *Remote Sensing and Environment*, 96:277-291.
- Sutton, P.C. (2003): "A scale-adjusted measure of "Urban Sprawl" using nighttime satellite imagery", *Remote Sensing of Environment*, 86:353-369.
- Van Oort, F.G. (2004): *Urban Growth and Innovation: Spatially Bounded Externalities in the Netherlands*, Aldershot, Ashgate.
- Van Oort, F.G. (2007): "Spatial and Sectoral Composition Effects of Agglomeration Economies in the Netherlands", *Papers in Regional Science*, 86(1):5-30.
- Van Stel, A. y Nieuwenhuijsen, H.R. (2004): "Knowledge Spillovers and Economic Growth: An Analysis Using Data of Dutch Regions in the Period 1987-1995", *Regional Studies*, 38 (4):393-407.
- Viladecans, E. (2001): "La concentración territorial de las empresas industriales: Un estudio sobre el tamaño de las empresas y su proximidad geográfica", *Papeles de Economía Española*, 89/90, 308-320.
- Viladecans, E. (2004): "Agglomeration economies and industrial location: city-level evidence", *Journal of Economic Geography*, 4:565-582.

- Welch, R. (1980): "Monitoring urban population and energy utilization patterns from satellite data", *Remote Sensing of Environment*, 9:1-9.
- Wong D., Amrhein, C.G. (1996): "Research on the MAUP: Old wine in a new bottle or real breakthrough?", *Geographical Systems*, 3(2-3):73-76.
- Wrigley, N. (1995): "Revisiting the Modifiable Areal Unit Problem and the Ecological Fallacy", en Cliff, A.D., Gould, P.R., Hoare, A.G. y Thrift, N.J. (eds.), *Diffusing Geography*, Oxford, Blackwell, 49-71.
- Yule, G.U. y Kendall, M.G. (1950): *An Introduction to the Theory of Statistics*, Londres, Griffin.

La caja negra de la dinámica empresarial*

María Callejón* y Vicente Ortún**

RESUMEN: Este artículo intenta aportar conocimientos sobre la contribución a la política industrial de la investigación en dinámica empresarial. Los programas de fomento a la creación de empresas se han generalizado aunque se desconoce cuál es el ritmo óptimo de creación y destrucción empresarial. El análisis económico destaca la heterogeneidad empresarial como característica dominante en la dinámica industrial. La profundización en el conocimiento de los tipos de emprendedores, su comportamiento, y su contribución diferencial a la innovación y el crecimiento permitirá ver en la “caja negra” y diseñar programas públicos adecuados. El análisis empírico realizado encuentra que la naturaleza económica del autoempleo es muy diferente de las empresas con empleados. Los programas públicos deberían priorizar entrantes con capacidad de sobrevivir y no maximizar la entrada indiscriminadamente. La supervivencia de las nuevas empresas se encuentra positivamente relacionada con su tamaño al nacer. La innovación y la inversión mejoran la supervivencia de las nuevas empresas manufactureras. La inversión en I+D aumenta el riesgo de las nuevas empresas, aunque mejore la competitividad de las empresas establecidas.

Clasificación JEL: D21, L16, L52, M13, O25.

Palabras clave: Dinámica industrial, política industrial, destrucción creadora, demografía de empresas.

Black-box business dynamics

ABSTRACT: This article highlights the contributions of business dynamics research to industrial policy design. Business creation support programs are widespread des-

* Este trabajo se ha beneficiado de una larga y fructífera colaboración con los profesores Agustí Segarra y Mercedes Teruel de la Universidad Rovira Virgili así como de los comentarios de dos evaluadores anónimos. La primera firmante agradece el apoyo del Real Colegio de la Universidad Complutense en la Universidad de Harvard.

* Catedrática de Economía Aplicada, Universidad de Barcelona. Visitante en el Center for European Studies y en el Real Colegio Complutense de la Universidad de Harvard, EE.UU. Correspondencia: maria.callejon@ub.edu

** Profesor titular Departamento Economía y Empresa Universidad Pompeu Fabra, Barcelona. Visitante en el Departamento de Economía del Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, EE.UU.

Recibido: 25 de febrero de 2009 / Aceptado: 7 de mayo de 2009.

pite the fact that the optimal rate of business creation and destruction remains unknown. Economic analysis emphasizes heterogeneity as the most salient characteristic of industrial dynamics. A better knowledge of the different types of entrepreneurs, their behavior and their specific contribution to innovation and growth would allow to see into ‘black box’ of business dynamics and would facilitate the design of appropriate public policies. The empirical analysis performed shows that self-employment has a quite different economic nature than business with employees. Public programs should not promote indiscriminate entry but rather give priority to able entrants with survival capacities. Survival of entrants is positively related to their size at birth. Innovation and investment improve the survival of new manufacturing firms. Investment in R&D increases the risk of failure in new firms, although it improves the competitiveness of the incumbents.

Clasificación JEL: D21, L16, L52, M13, O25.

Palabras clave: Industrial dynamics, industrial policy, creative destruction, business demography.

1. Introducción

Muchos gobiernos mencionan la creación de empresas como un objetivo de su política de crecimiento del empleo y mejora de la competitividad. Organizaciones internacionales que emiten recomendaciones de política económica como la Comisión Europea, la OCDE o el Banco Mundial informan favorablemente la potenciación de la iniciativa emprendedora en los programas públicos. Las bases analíticas de esos programas no siempre están claras. Con frecuencia los programas no tienen en cuenta, o desconocen, la investigación existente sobre dinámica empresarial, su naturaleza y su impacto en la eficiencia. El presente artículo pretende contribuir a la reflexión sobre la contribución a la política industrial de la investigación en dinámica empresarial.

Este trabajo se compone de dos partes. La primera identifica las principales líneas de investigación en dinámica industrial desarrolladas hasta hoy y su aportación al conocimiento relevante para el diseño de la política económica. No se trata de una revisión de la literatura y de sus resultados, sino que se intenta identificar y diferenciar enfoques analíticos y sus implicaciones.

Se argumenta que los análisis genéricos y agregados del efecto de la creación de empresas en el crecimiento no aportan conocimientos substantivos, ya que la heterogeneidad de entrantes implica efectos muy diferentes de cada uno de ellos sobre la eficiencia agregada. Es necesario abrir la “caja negra” de la dinámica empresarial para conocer cuando y cómo la creación de empresas y su destrucción mejora la eficiencia económica y el bienestar. El aspecto relevante es que cuanto más innovadora sea la nueva empresa, mayor será su aportación a la sociedad dentro de un contexto competitivo.

La segunda parte constituye una aportación empírica a partir de bases de datos españolas. Su objetivo es doble. En primer lugar mostrar la diferencia entre autoempleo

(personas que trabajan por su cuenta sin contratar empleados) y empresa (donde la contratación de empleados denota la existencia de un proyecto con expectativa de permanencia y crecimiento). Los gobiernos deberían tener claro que el tipo de medidas que fomentan el autoempleo son compatibles pero diferentes de las medidas que fomentan la creación y crecimiento de empresas.

El otro objetivo del análisis empírico parte de la supervivencia como característica observable que permite valorar la eficiencia de una nueva empresa. Por medio de una regresión de Cox de riesgo proporcional se obtiene qué efectos tienen determinadas variables individuales y sectoriales sobre la supervivencia de las empresas en los años siguientes a su nacimiento. Los programas gubernamentales serían más eficientes si adoptaran como objetivo maximizar las tasas de supervivencia y crecimiento de las nuevas empresas, en lugar de maximizar las tasas de entrada de forma indiscriminada.

2. Aportaciones del conocimiento de la dinámica empresarial al diseño de la política económica

2.1. ¿Cuánta turbulencia empresarial?

Una economía sana es dinámica, con nuevas empresas innovadoras que reemplazan a empresas obsoletas o ineficientes. El dinamismo se traduce en turbulencia, con entrada y salida simultánea de empresas. Si la cantidad de nuevas empresas innovadoras es insuficiente, el crecimiento a medio y largo plazo será demasiado lento y habrá retraso económico relativo. Pero si sucede que la creación de empresas tradicionales es muy elevada, y por tal motivo la presión competitiva crece desproporcionadamente, el cierre será excesivo y el crecimiento y la supervivencia difícil.

Puesto que el proceso de cambio implica beneficios (nuevas empresas eficientes) y costes (cierres de empresas) es tarea de los expertos analizar y tratar de conocer los límites y las condiciones específicas en que la dinámica empresarial influye positivamente en el crecimiento económico y la prosperidad social.

En la última década la investigación sobre el dinamismo empresarial ha crecido de forma notoria en cantidad y calidad. No obstante todavía estamos lejos de entender el fenómeno complejo, ruidoso y confuso de la dinámica empresarial. Los economistas interesados en las fuerzas profundas cuentan con un reto estimulante.

Un número de empresas equivalente al 20 por ciento del total nacen y mueren, entran y salen de los mercados cada año. Entre un 20 y un 40 por ciento de nuevas empresas muere antes de los dos años. En términos de empleo las cifras son también destacables. Cálculos realizados para el período 1977-2005 en Estados Unidos (Haltiwanger *et al.*, 2008) indican que la tasa media anual de creación de nuevos puestos de trabajo se aproxima al 18 por ciento. La tasa media anual de destrucción de empleo se aproxima al 16 por ciento. Es decir hace falta una reasignación del 34 por ciento del empleo total para conseguir un aumento neto de empleo algo menor al 2 por ciento anual.

De los nuevos puestos de trabajo creados cada año, un 7 por ciento aproximadamente corresponde a empleo generado por nuevas empresas y el resto es empleo ori-

ginado por empresas que crecen. Pero la destrucción de empleo es igualmente elevada. Del 16 por ciento de empleo destruido en promedio anualmente, en torno al 6 por ciento es debido al cierre de empresas y el resto derivado de la reducción de empleo en empresas existentes.

Los anteriores datos pertenecen a la nueva base de datos *Business Demography Statistics* (BDS) que confecciona el U.S. Census Bureau y que permite un conocimiento afinado de la demografía y el crecimiento empresarial en Estados Unidos. Otros países, incluidos los europeos (Cuadro 5 en Anexo), presentan niveles similares de turbulencia pero con la diferencia fundamental de que en Estados Unidos las nuevas empresas crecen más rápido y su tasa de supervivencia es mayor (Bartelsman *et al.*, 2005).

Dada la intensidad del recambio empresarial y de empleo puede llegar a sorprender que la economía dominante se haya interesado relativamente poco en ello, salvando la gran excepción de Schumpeter y parte de la escuela austríaca. Afortunadamente, en los últimos años ha aparecido una abundante y sofisticada investigación económica sobre dinámica empresarial.

Un fenómeno tan complejo se puede abordar desde ópticas diferentes. En este artículo se adoptan dos criterios amplios de observación. En primer lugar está el análisis de las regularidades que sigue la demografía empresarial y de los comportamientos individuales que llevan a las regularidades observadas. En segundo lugar están los análisis específicos del efecto de la dinámica empresarial y de determinados tipos de nuevas empresas sobre la eficiencia y el crecimiento.

2. 2. Modelos estocásticos dinámicos

Los modelos estocásticos dinámicos analizan la distribución por tamaños y edades de las empresas e intentan desvelar los comportamientos individuales y los condicionantes sectoriales compatibles con la distribución existente.

La demografía empresarial observada combina características de alta estabilidad espacial y temporal en la distribución de tamaños de las empresas, y elevada turbulencia dentro del colectivo. La primera propuesta de compatibilización del doble fenómeno de la turbulencia y la estabilidad fue debida a Robert Gibrat (1931). La Ley de Gibrat, o ley de crecimiento proporcional, postula que la distribución altamente asimétrica observada en los tamaños de las empresas —muchísimas pequeñas y pocas grandes— se explica si el crecimiento de cada empresa en cada período de tiempo es proporcional a su tamaño. El resultado sería idéntico si el crecimiento de cada empresa siguiera una pauta aleatoria.

La Ley de Gibrat se ha representado convencionalmente con una distribución normal, en forma de U invertida de las tasas de crecimiento de las empresas. No obstante, trabajos recientes postulan que la distribución de Laplace, en forma de V invertida, se ajusta mejor a los datos observados (Teitelbaum y Axtell, 2005). La diferencia entre una y otra distribución es importante. La distribución de Laplace implica que las colas de la distribución de crecimientos son más densas que en una distribución normal, y que hay un mayor número de empresas creciendo a tasas intermedias de lo que ocurriría con una distribución normal, donde el grueso de empresas crecen

a tasas cercanas a la media y un número pequeño crece muy poco o mucho. Están todavía por analizar en profundidad las consecuencias, probablemente interesantes, de esta dinámica. En Segarra *et al.* (2008) puede encontrarse una excelente presentación y discusión de funciones de densidad alternativas representativas de la distribución de empresas por tamaño y por edad. Teruel (2009), por su parte, analiza el crecimiento de las empresas españolas en el contexto de la Ley de Gibrat.

La idea de que las empresas sigan tasas de crecimiento aleatorias resulta inquietante y difícilmente compatible con los modelos económicos usuales. Se supone que los agentes, y en particular los directivos de empresas, toman decisiones racionales y maximizadoras lejanas a lo aleatorio. Y, sin embargo, la profesión debería estar agradecida a Gibrat por la provocación y el estímulo que ha generado y, especialmente, porque el crecimiento aleatorio no ha podido ser descartado en el colectivo de empresas que han logrado sobrevivir en sus primeros años (Loti *et al.*, 2009).

La investigación más reciente se ha inspirado en dos fenómenos observables también sistemáticos. Primero, que la estructura de mercado varía de una industria a otra y, segundo, que las diferencias en estructura de mercado entre industrias son similares de un país a otro. La variación intersectorial sugiere que las pautas específicas de entrada, salida y comportamiento (supervivencia, crecimiento, innovación) se relacionan también con características de cada industria tales como su tamaño, la importancia de las economías de escala, la diferenciación de producto, o el esfuerzo en I+D. Estos enfoques no aleatorios sugieren que los agentes se comportan de forma optimizadora, aunque las grandes regularidades destacadas por Gibrat sigan existiendo. La convergencia de ambos enfoques teóricos se ha resuelto, de acuerdo con Sutton (1997), con la introducción de elementos estocásticos en modelos maximizadores.

Los modelos estocásticos dinámicos que mayor repercusión han tenido en la literatura posterior proceden de Jovanovic (1982), Hopenhayn (1992), y Erikson & Pakes (1995). Estos modelos incorporan características idiosincráticas que generan la variabilidad individual observada. De acuerdo con Jovanovic las empresas podrían seguir una pauta de *aprendizaje pasivo*, en el sentido de que aprenden a evaluar su propia eficiencia y deciden entonces si crecen, no crecen, reducen tamaño o cierran, pero su nivel de eficacia no cambia en el tiempo. Y otra visión más compleja es la que propone el modelo de *aprendizaje activo* de Erikson y Pakes, donde las empresas tratan de mejorar su eficiencia relativa invirtiendo en innovación. Aquí cada empresa puede ganar más, menos o igual eficiencia que sus competidoras, y el resultado es un equilibrio de Markov. El desarrollo teórico ha continuado con propuestas como Melitz (2003), y Asplund y Nocke (2006) que añaden elementos diferenciadores específicos a los modelos estocásticos.

En el modelo de Marc Melitz la progresiva apertura al comercio y la competencia internacional fuerza a las empresas exportadoras a mejorar su productividad y provoca la salida de las empresas más ineficientes no internacionalizadas. Por su parte Asplund y Nocke encuentran que, en un contexto de competencia monopolística, cuanto mayor sea el mercado mayor será la entrada y la competencia, y menor la supervivencia.

Algo común a los modelos anteriores es que la suma de decisiones de agentes con grados muy heterogéneos de eficiencia da lugar a distribuciones estables de tamaños y crecimientos.

2.3. Dinámica empresarial y eficiencia

Descubrir las leyes de comportamiento y las pautas de la demografía empresarial constituye un conocimiento de fondo esencial, pero desde la perspectiva de la política económica lo urgente y necesario es desvelar cómo la entrada de nuevas empresas y el cierre de empresas existentes influye en los resultados económicos, y qué pueden hacer los responsables de la política económica para influir en la dinámica empresarial y en sus efectos.

Los estudios existentes tratan de analizar la relación entre demografía y dinámica empresarial (entrada, salida, crecimiento, supervivencia) y otras variables económicas como: crecimiento, innovación, empleo, productividad, competitividad y cambio estructural.

De nuevo se pueden distinguir dos tipos de enfoques. Un primer enfoque es general, e incluye estudios que se ocupan del efecto derivado de la creación de empresas en general. El análisis de la capacidad emprendedora de una sociedad o *entrepreneurship* pertenece a esta escuela. Otros enfoques son de carácter selectivo, es decir, centran su atención en la contribución al crecimiento y la innovación de determinados tipos de nuevas empresas, normalmente empresas innovadoras o empresas de alto crecimiento.

El análisis de la creación de empresas en general se encuentra en fase de revisión tras comprobar que la enorme heterogeneidad de los entrantes dificulta la interpretación de los efectos económicos agregados. Los trabajos empíricos existentes muestran que la relación entre tasa de creación de empresas y la eficiencia económica no es directa.

Mayor potencial presenta el análisis de aspectos específicos. Esta refocalización también se observa en las políticas públicas de diversos países donde los programas se orientan a promover nuevas empresas con posibilidad de crecer e impactar en variables como la innovación, el avance de la estructura productiva y la internacionalización.

2.3.1. La “caja negra” de la demografía de empresas

Es evidente que debe existir alguna tasa máxima eficiente de creación de empresas (y sobre todo, de destrucción de empresas) pero, dada la heterogeneidad de los agentes, conviene determinar qué tipo de entrantes contribuyen en mayor medida al crecimiento y qué tipo de entrantes contribuyen poco, nada o negativamente. Es decir, aplicando a este otro contexto la terminología de Rosenberg (1982), hay que “abrir la caja negra” de la entrada y salida empresarial.

Diversos estudios demuestran que no tiene sentido realizar análisis que no tengan en cuenta el tipo de entrantes (Santarelli y Vivarelli, 2007; Headd y Saade, 2008). Por ejemplo, a partir de los datos del *Global Entrepreneurship Monitor* algunos trabajos encuentran que mientras la tasa de autoempleo por necesidad es un indicador negativo en una economía, la creación de empresas con ambición de crecimiento, dispuestas a invertir recursos en capital físico y humano es deseable (Stenberg y Wennekers, 2005). No obstante el conocimiento existente útil es aun escaso, fragmentado y de difusión limitada.

La prosperidad económica ha sido relacionada con la capacidad emprendedora por muchos estudios e incluso por la opinión pública. La literatura existente menciona diversas causas que relacionan positivamente la tasa de creación de empresas y el crecimiento económico. Con frecuencia se postula que una sociedad dinámica presenta menor aversión al riesgo y mayor proporción de individuos que prefieren el autoempleo al trabajo dependiente (Comisión Europea, 2003).

La formalización de la iniciativa emprendedora como motor de crecimiento ha sido realizada por Audretsch y Keilbach (2004) quienes plantean un modelo de crecimiento económico donde la capacidad emprendedora aparece como un factor productivo dentro de una función de producción clásica. En este modelo la capacidad emprendedora se mide por la tasa general de creación de empresas.

Una perspectiva diferente consiste en suponer que la rotación empresarial, es decir el proceso conjunto de entrada y salida de empresas, potencia el crecimiento al sustituir empresas menos eficientes por empresas más eficientes. Callejón y Segarra (1999) y Segarra y Callejón (2002) han estimado una función de producción con datos de España donde tanto la tasa de entrada como la tasa de salida aparecen positivamente relacionadas con la productividad. Los autores adoptan la hipótesis de que las empresas entrantes operan con capital de última generación que incorpora las últimas tecnologías y, por tanto, son más eficientes que las empresas desplazadas.

El estudio más divulgado sobre la relación entre tasa de emprendedores y el nivel de renta procede de los diversos informes del GEM (Global Entrepreneurship Monitor). El informe de 2007 se ha elaborado partir de una encuesta que abarca 42 países ricos y pobres. A partir de los datos transversales se obtiene una curva de ajuste entre la tasa de nuevos emprendedores y el nivel de renta en forma de U. Es decir, en países con niveles de renta bajos la tasa de emprendedores (empresas jóvenes y nacientes respecto de la población adulta) es muy elevada, desciende a medida que crece el nivel de renta del país hasta alcanzar un mínimo, y aumenta de nuevo en los países más ricos (Bosma *et al.*, 2008).

No obstante, la interpretación de esa pauta, si se confirmara, no resulta obvia. La razón es que la parte creciente de la curva se encuentra asociada a un aumento en la proporción de autoempleados —o personas que trabajan por su cuenta sin ningún asalariado— y podría indicar una disminución de oportunidades de empleo suficientemente remunerado, y un mayor recurso a la subcontratación por parte de las empresas. De acuerdo con la encuesta citada del GEM, un 40 por ciento de los nuevos emprendedores de los países de la OCDE no escogen el autoempleo por razones de oportunidad o preferencia personal, sino por necesidad.

Por su parte Carree *et al.* (2007) y Wennekers *et al.* (2008) realizan una comprobación alternativa de la conexión entre tasa de emprendedores y nivel de renta a lo largo del tiempo en un grupo de países desarrollados. Utilizan las bases de datos de la OCDE y no una encuesta como es el caso del GEM. La tasa de emprendedores se recoge por la proporción total de propietarios de empresas respecto a la población activa entre 1972 y 2004 en un conjunto de ocho países ricos de la OCDE. Lo interesante de este trabajo empírico es que el ajuste de los datos a una curva en U se presenta incluso algo inferior a un ajuste con forma de L (recolocada con el trazo largo horizontal a la derecha).

Las implicaciones en uno y otro caso son muy diferentes. Con una tendencia a largo plazo representada por una forma en L (rotada), la proporción de propietarios de negocios no crecería con el nivel de renta sino que tendería a estabilizarse hacia una asíntota en torno al 7 por ciento. Con una tendencia creciente en U, en 25 años la proporción de propietarios alcanzaría el 12 por ciento. Los datos específicos de Estados Unidos apuntarían a una estabilización en torno al 10 por ciento.

En cualquier caso hay que tener en cuenta que las series analizadas no presentan shocks económicos tan graves como los aparecidos desde el año 2008, por lo que los valores de equilibrio podrían cambiar drásticamente en el futuro debido al previsible aumento del autoempleo si disminuye el empleo empresarial.

Los análisis realizados son todavía poco concluyentes y la razón es la insuficiencia de datos empresariales longitudinales y comparables entre países. Las motivaciones y las capacidades de los emprendedores son seguramente muy relevantes y sabemos que difieren notablemente entre las nuevas empresas. Un trabajo de Stam *et al.*, (2007) muestra que los nuevos emprendedores con expectativas ambiciosas contribuyen en mayor grado a los resultados macroeconómicos que la creación de empresas en general.

El análisis de las capacidades empresariales es el objetivo de un trabajo de Salas y Sánchez-Asín (2009) que utiliza para su validación datos de sectores y regiones de España. Salas y Sánchez-Asín componen un interesante modelo donde la decisión de un individuo de ser asalariado, autónomo o empleador depende de cuáles son, y cómo evalúa, sus propias habilidades empresariales respecto de su entorno. Su modelo predice que tasas relativamente altas de emprendedores con asalariados se asocian con niveles superiores de individuos capacitados y de productividad en la sociedad, y que tasas relativamente elevadas de autoempleados se asocian a niveles menores de productividad social. Estos resultados aportan evidencia de que lo importante no es la cantidad de emprendedores sino su calidad.

2.3.2. Empresas y autoempleo

Los programas públicos deberían determinar con claridad si desean fomentar el autoempleo o potenciar la creación de empresas con capacidad de crecer o, también, si se proponen potenciar el crecimiento de las empresas existentes.

Con frecuencia los programas públicos que intentan estimular la creación de empresas, fomentan en realidad el autoempleo. No es raro observar que muchos de tales programas son ambiguos o confusos en sus objetivos. Como se ha mencionado anteriormente, el informe GEM apunta a la existencia de una proporción elevada de nuevos emprendedores surgidos de la necesidad, por limitaciones en el acceso a empleos suficientemente remunerados. El análisis empírico del apartado 2.1 confirma que la tasa neta de entrada de autoempleados es más elevada cuando disminuye la entrada neta de empresas con empleados, lo que implica que los incentivos de unos y otros son opuestos.

Cabría preguntarse, no obstante, si muchas empresas que prosperan, crecen y acaban generado empleo nacieron del autoempleo. La respuesta es negativa. Un trabajo de Davis *et al.* (2007) hecho posible por la nueva base de datos longitudinal (LBD)

del US Census Bureau encuentra que en el año 2000 solamente un 3,15 por ciento de los autoempleados existentes migraron al colectivo de las empresas con empleados. Los autores deducen de su estudio que no es correcto que el colectivo de autoempleados permanezca en las estadísticas de número de empresas como si pertenecieran al mismo universo.

Disponemos por tanto de un conjunto de trabajos recientes (Davis *et al.*, 2007, Wennekens *et al.*, 2008 y Salas & Sánchez Asín, 2009) que demuestran convincentemente la necesidad de separar analíticamente el colectivo del autoempleo del colectivo empresarial. En esta misma línea, la nueva base de datos conjunta OECD-Eurostat (2008) solamente incluye establecimientos con un empleado como mínimo.

2.3.3. Nuevas empresas e innovación

Es en la vertiente de aportación a la innovación y al avance del cambio productivo donde las nuevas empresas adquieren todo su sentido.

Joseph Schumpeter aportó el modelo seminal que asocia la creación de nuevas empresas con la innovación y el crecimiento. Sin embargo Schumpeter propuso dos modelos diferentes del crecimiento impulsado por la innovación. Su primer modelo (1911), conocido como Schumpeter *Mark I*, introduce la noción del empresario innovador, creador de su propia empresa, que utiliza el conjunto de conocimientos ya existentes para introducir una innovación en el mercado. El innovador precipita la obsolescencia y declive de las empresas existentes y goza de un período de monopolio que termina con la entrada de imitadores, se trata de lo que conocemos como *destrucción creadora*. Los empresarios innovadores representan una minoría puesto que el grueso de los entrantes son imitadores.

En el segundo modelo de régimen tecnológico de Schumpeter (1942), conocido como *Mark II*, la innovación pasa a convertirse en una actividad sistemática de las empresas grandes, con capacidad de destinar recursos a la I+D, y el mercado tiende a presentar un índice de concentración elevado, se trata del régimen llamado *acumulación creadora*.

Ha sido fundamentalmente el concepto de destrucción creadora de Schumpeter el que ha inspirado los análisis y modelos relacionados con la turbulencia empresarial y su empuje innovador. Otros trabajos destacan el papel de las nuevas empresas en el contexto de un cambio sistémico que significaría el paso de un modelo Schumpeter *Mark II* —o economía dirigida por las grandes empresas— a un modelo de demografía empresarial Schumpeter *Mark I* (Audretsch y Thurik, 2001). En esta visión actualizada la imagen se correspondería con la noción siempre positiva de *construcción creadora*.

Aunque el énfasis de muchos trabajos suele recaer en el efecto positivo de la entrada innovadora, algunas aportaciones fundamentales toman en consideración los costes sociales de los cierres de empresas que se ven expulsadas, o de la reducción de actividad de otras. Aghion y Howit (1992) han analizado cómo los incentivos de las empresas a invertir en innovación pueden verse reducidos o, contrariamente, incentivados, según sean las características del mercado donde operan. Las empresas reaccionan de forma diferente frente a la amenaza de verse desplazadas por nuevos competidores. Mientras la competencia puede desincentivar la inversión innovadora en

industrias tradicionales, la estimula en industrias cercanas a la frontera tecnológica. Las actividades tradicionales suelen comprender muchas empresas con pequeña diferenciación de producto. En las actividades avanzadas compite un número menor de empresas con elevada diferenciación de producto y están obligadas a ser radicalmente innovadoras para no ser desplazadas.

Desde una perspectiva diferente, alineada con la economía evolutiva, David Audretsch (1995) destaca la forma en que las nuevas empresas impulsan la innovación agregada. La noción de trayectoria tecnológica está en la base del modelo de Audretsch donde son nuevas empresas las que ensayan y llevan al mercado tipos de innovaciones que las empresas establecidas consideran alejadas de su núcleo de experiencia y saber hacer. En este modelo las grandes empresas establecidas se encuentran sometidas a dependencia de senda tecnológica (Nelson y Winter, 1982) y, por tanto, son nuevas empresas las que introducen las innovaciones más arriesgadas.

Y también diferente de los enfoques anteriores, el concepto de “cost discovery” propuesto por Hausmann, Hwang y Rodrik (2006) ofrece una excelente formulación de cómo puede darse fracaso de mercado por insuficiencia de proyectos empresariales innovadores. Si, como parece, los países son aquello que producen, tendremos que preocuparnos por los mecanismos que determinan la especialización productiva, la posición en la división internacional del trabajo. Cuando un emprendedor intenta producir algo por primera vez, experimenta incertidumbre sobre los costes en que incurrirá. Incluso cuando adopta una tecnología estándar, debe adaptarla a las condiciones locales de coste y acceso a inputs especializados. El emprendedor está explorando la estructura de costes —en sentido amplio— de la economía donde opera para esa nueva actividad, y su búsqueda presenta considerables economías externas para quienes le sigan. Si el emprendedor tiene éxito, otros le emulan y evitan parte de los costes de experimentación. Si fracasa, nadie le imitará y el coste del fracaso permanece privado.

La presencia de economías externas de conocimiento implica que los niveles de inversión privada en “descubrimiento de costes” es subóptima a escala agregada, si el gobierno no consigue estimularla. Por tanto, el número de emprendedores que se involucran en actividades nuevas que implican “descubrimiento de costes” pasa a ser una variable importante. Las políticas de estímulo a la iniciativa emprendedora, a la creación de empresas innovadoras, al emprendimiento de proyectos innovadores por parte de las empresas existentes, adquieren particular importancia.

1.4. Productividad y supervivencia

La medición del impacto de las nuevas empresas y de la rotación empresarial sobre la productividad agregada, la variable más determinante del crecimiento económico sostenido, se enfrenta a dificultades importantes. Mairesse y Jaumandreu (2005) han destacado los problemas que supone medir la productividad de empresas individuales a partir de sus ingresos por ventas, sin conocer sus variaciones de precios.

Uno de los hechos mejor comprobados es la enorme heterogeneidad de los niveles de productividad entre nuevas empresas (Haltiwanger *et al.*, 2000). Trabajos realizados con datos de España (Fariñas y Ruano, 2004, Segarra *et al.*, 2008) encuentran que las nuevas empresas presentan una productividad inferior a las empresas estable-

cidas pero logran crecimientos de productividad mas elevados en sus primeros años (Huergo y Jaumandreu, 2004), lo que reduce la variancia a lo largo del tiempo y apoya el supuesto de aprendizaje. No obstante los resultados pueden variar si se mide la productividad de cada empresa a partir de sus ingresos o a partir de las cantidades que produce. Es evidente que los ingresos de una empresa dependen tanto del precio de venta como del volumen de producción, mientras que la productividad física depende únicamente del volumen de producción por persona.

Foster *et al.* (2008) han podido calcular ambos tipos de productividad individual y, como cabe esperar, encuentran que las empresas que cierran presentan menor productividad que las empresas existentes cualquiera que sea la medida pero que la distancia es mayor en la productividad-ingresos. En cambio, las nuevas empresas cuentan con mayor productividad física que las existentes pero su ventaja en productividad-ingresos es menor o inexistente. Lo más interesante es que los autores encuentran la razón de la discrepancia en que las nuevas empresas cargan precios más bajos que las empresas ya establecidas. Por lo tanto los estudios de productividad-ingresos que no incorporan precios individuales subvaloran la contribución de las nuevas empresas al crecimiento de la productividad agregada.

El segundo resultado interesante de Foster *et al.* (2008) es que aunque las empresas que cierran presenten menor productividad con las dos medidas, el diferencial en productividad-ingresos contribuye en mayor medida al fracaso. Las empresas que se enfrentan a caídas de la demanda presentan un riesgo de cierre mas alto ajustando por productividad técnica. El estudio estima que las variaciones de demanda entre las empresas son el principal factor determinante de la supervivencia.

3. Análisis empírico aplicado a España

Con datos procedentes del DIRCE relativos a todas las empresas españolas se realizan tres tipos de análisis empírico. En primer lugar, se compara el comportamiento de las tasas netas de entrada (entradas menos salidas) de los autoempleados (sin empleados) con respecto a las empresas que nacen con empleados, y se encuentra que dichas tasas varían en sentido opuesto. Este hecho puede interpretarse como evidencia sobre la distinta naturaleza —incentivos y comportamiento— del autoempleo con respecto a las empresas propiamente dichas, aquellas que contratan empleados.

En segundo lugar se confeccionan las tablas de vida —de duración y riesgo— de todas las empresas y autoempleados que nacieron en 1994. Los datos resultantes permiten comprobar que los entrantes en condiciones de autoempleo afrontan un riesgo de fracaso considerablemente mayor que los entrantes con empleados. Otra comprobación interesante es que las empresas con mayor probabilidad de supervivencia no son las que nacen con mayor dimensión, sino en tamaños intermedios. Este es un resultado cuyas implicaciones habrá que estudiar en el futuro.

En tercer lugar se estima una regresión de riesgo proporcional de Cox para comprobar que la dotación de recursos físicos e inmateriales de las empresas y su entorno sectorial contribuyen a determinar su probabilidad de supervivencia. En este caso únicamente se toman los entrantes de los sectores manufactureros de la cohorte de 1994.

3.1. Comportamiento diferencial de autoempleados y empresas

Los autoempleados constituyen la parte mayoritaria de los registros del DIRCE. En torno al 50 por ciento de todos los establecimientos corresponden a autoempleados. Y en torno al 70 por ciento de los nuevos establecimientos corresponden a autoempleados.

Los tests de correlación realizados para un panel de 40 industrias (manufacturas y servicios) para la serie de años 1994-2001 confirman que la decisión de entrar en el mercado obedece a razones diferentes en autoempleados y en empresas con empleados. La técnica usada es una regresión de panel con efectos fijos que controla por los efectos específicos de cada industria en la entrada neta. La tasa neta de entrada se define como la diferencia entre tasa de entrada (numero de empresas que nacen cada año dividido por el stock de empresas) y la tasa de salida (numero de empresas que cierran dividido por el stock de empresas). El objetivo es comparar los signos y la significación (no el valor) de los coeficientes de las regresiones. El cuadro 1 muestra que:

- La variación de las tasas netas de entrada presenta sentido opuesto entre autoempleados (entrantes de 0 empleados) y entrantes con 1-2 empleados.
- La misma variación opuesta se observa para autoempleados y entrantes con 3 o más empleados.
- En cambio, las tasas netas de entrada varían en el mismo sentido entre empresas entrantes con 1-2 empleados y empresas entrantes con 3 o más empleados.

Una interpretación plausible para las tres correlaciones es que la decisión de contratar empleados marca una gran diferencia en el tipo de empresa. Es razonable tratar el grupo de empresas sin empleados como un grupo diferenciado, que reacciona de modo distinto a los estímulos económicos que gobiernan la entrada y la salida de las empresas con trabajadores.

Cuando la entrada neta es mayor en las empresas con empleados porque hay mejores oportunidades para la supervivencia de las empresas, el autoempleo presenta menores tasas netas de entrada. Este hecho es compatible con la idea de que la mayoría de los autoempleados no forman parte de la categoría de los emprendedores, sino que simplemente buscan un medio de vida.

Cuadro 1. Test de correlación (regresión con efectos fijos)

	<i>Entrada neta auto empleados</i>	<i>Entrada neta empresas con 1- 2 empleados</i>
Entrada neta empresas 1 - 2 empleados	-0.2767***	
Entrada neta empresas 3 ó más empleados	0.8720***	1.3707***

Número de observaciones: 320.

F test (valor p)< 0.0002 o menor en los tres coeficientes.

El resultado anterior puede interpretarse como un indicador de que las políticas públicas que pretenden potenciar la capacidad empresarial deben contar con programas específicos más allá de facilitar el autoempleo.

En el ámbito académico este resultado apoya la recomendación de que los análisis sobre la dinámica del autoempleo se realicen por separado de los análisis de la dinámica de empresas. A idéntica conclusión, y de forma contundente, llegan Headd y Saade (2008) tras analizar datos de dinámica empresarial en Estados Unidos. Los autoempleados constituyen un colectivo extremadamente heterogéneo, que incluye tanto a profesionales liberales, de alta cualificación como personas de baja cualificación y baja productividad.

3.2. Análisis de supervivencia

Los análisis de supervivencia con paneles de datos individuales censurados gozan de una dilatada tradición en el análisis económico, tanto en el ámbito de la economía laboral como de la economía industrial. Presentamos seguidamente los conceptos más habituales de las tablas de supervivencia empresarial.

La tasa de supervivencia de una cohorte de empresas en el ejercicio “t” muestra el número de empresas que continúan activas en “t” con relación al número inicial de empresas. Es decir,

$$S_t = \frac{\text{Empresas activas en "t"}}{\text{Altas iniciales de empresas}}$$

La probabilidad de que una empresa finalice su actividad en “t” es el riesgo empresarial al que se enfrenta la empresa (*hazard rate*). Si el tiempo adopta una dimensión discreta podemos expresar la tasa de riesgo mediante la siguiente expresión,

$$h(t) = \left[1 - \frac{S(t)}{S(t-1)} \right]$$

La tasa de riesgo —*hazard rate*— $h(t)$ indica la probabilidad de que una empresa que ha sobrevivido hasta el periodo “t” salga del mercado en el período “t + Δt”. Cuando el tiempo adopta una dimensión discreta tendremos,

$$h(t) = \lim \left[1 - \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)} \right]$$

donde $t = 1, 2, \dots, T$, es el tiempo discreto; $f(t) = dF(t)/dt$ es la función de densidad correspondiente a la distribución de las salidas respecto al número inicial de empresas del grupo; $F(t) = Pr(T < t)$ es la probabilidad de que las empresas del grupo alcancen un período vital “T” inferior a “t”; y, por último, $S(t) = 1 - F(t)$ es la función de supervivencia.

3.2.1. Tablas de vida de nuevas empresas

Las tablas de vida se han confeccionado con la cohorte de empresas de todos los sectores nacidas en 1994, y contienen las tasas de supervivientes y el riesgo de cerrar en cada período y en cada clase de tamaño: Cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Tasas de supervivencia acumulada según número de empleados

	<i>Tamaño inicial de la empresa</i>							<i>Todos tamaños</i>
	<i>Clase (0)</i>	<i>Clase (1-2)</i>	<i>Clase (3-5)</i>	<i>Clase (6-9)</i>	<i>Clase (10-19)</i>	<i>Clase (20-49)</i>	<i>Clase (50+)</i>	
Tras 1 año	0.7688	0.8238	0.8829	0.9040	0.9020	0.8731	0.9331	0.7896
Tras 2 años	0.6635	0.7141	0.7730	0.7952	0.7926	0.7836	0.8425	0.6833
Tras 3 años	0.5845	0.6186	0.6780	0.7011	0.6941	0.7023	0.7677	0.6001
Tras 4 años	0.5142	0.5535	0.6126	0.6379	0.6355	0.6370	0.6988	0.5313
Tras 5 años	0.4717	0.5120	0.5711	0.5941	0.5886	0.5972	0.6437	0.4889
Tras 6 años	0.4307	0.4753	0.5359	0.5587	0.5547	0.5545	0.6280	0.4492
Tras 7 años	0.4031	0.4466	0.5053	0.5280	0.5240	0.5205	0.5827	0.4211

Cuadro 3. Tasas de riesgo interanual según número de empleados

	<i>Tamaño inicial de la empresa</i>							<i>Todos tamaños</i>
	<i>Clase (0)</i>	<i>Clase (1-2)</i>	<i>Clase (3-5)</i>	<i>Clase (6-9)</i>	<i>Clase (10-19)</i>	<i>Clase (20-49)</i>	<i>Clase (50+)</i>	
Tras 1 año	0.2312	0.1762	0.1171	0.096	0.098	0.1269	0.0669	0.2104
Tras 2 años	0.1369	0.1332	0.1244	0.1203	0.1213	0.1024	0.097	0.1346
Tras 3 años	0.1191	0.1336	0.1229	0.1183	0.1242	0.1038	0.0888	0.1218
Tras 4 años	0.1203	0.1053	0.0966	0.0902	0.0844	0.0929	0.0897	0.1147
Tras 5 años	0.0828	0.0751	0.0677	0.0686	0.0738	0.0625	0.0789	0.0798
Tras 6 años	0.0868	0.0716	0.0617	0.0596	0.0576	0.0715	0.0245	0.0812
Tras 7 años	0.0641	0.0604	0.0571	0.055	0.0553	0.0614	0.0721	0.0626

Se puede comprobar que en la cohorte que aquí se estudia la tasa de riesgo difiere entre tamaños y tiende a decrecer con el tamaño inicial de la empresa entrante. El posible sesgo de incluir una única cohorte no parece, en cambio, muy relevante. Otros trabajos realizados y particularmente Audretsch y Keilbach (2002) no encuentran diferencias significativas en el comportamiento de cohortes diferentes (al menos si son consecutivas en el tiempo).

3.2.2. Análisis del riesgo proporcional en nuevas empresas industriales

Posiblemente la variable observable más representativa del éxito de una empresa sea su supervivencia. Cabe esperar que las empresas más eficientes, las que compiten con mayor éxito cuenten con una vida más prolongada.

El análisis de riesgo proporcional se circunscribe a las empresas industriales. Los datos utilizados en el análisis empírico para España abarca los sectores de manufacturas (códigos 15 a 36 de la CNAE), y utiliza cuatro bases de datos del Instituto Nacional de Estadística: (a) el Directorio Central de Empresas (DIRCE); (b) la Encuesta Industrial de Empresas (EIE); (c) la Estadística de I+D; y (d) la Encuesta de Innova-

ción. Para este trabajo se ha utilizado la información relativa a la cohorte de empresas manufactureras que entraron en el mercado en 1994, y se ha seguido la evolución de dicha cohorte hasta 2002. La información aparece desagregada por tramos de tamaño al entrar y por 21 sectores productivos.

Para completar la caracterización de las empresas, no disponiendo de más datos individuales que su segmento de tamaño al nacer y el sector al que pertenece, no queda más alternativa que asociar a las empresas con las características del sector al que pertenecen. Es decir, se supone que cada empresa que nace y durante sus años de existencia tiene comportamientos de inversión, de innovación, de I+D y paga salarios equivalentes a la media de su sector. Pese al sesgo del supuesto lo importante es el diferencial entre sectores. Para el caso de la manufactura la mejor fuente es la Encuesta Industrial de Empresas del INE (EIE), que recoge datos anuales sobre gran número de variables sectoriales (número de empresas, empleo, producción, compras, inversión, y otros.). La Estadística de I+D del INE recoge datos de inversiones en I+D por sector, y la Encuesta de Innovación del INE ofrece datos adicionales relativos a inversión en licencias, equipos o formación.

La regresión de Cox de riesgo proporcional es el método utilizado en esta parte del estudio para obtener más información sobre la relación entre tamaño y riesgo de ser expulsado del mercado. La regresión de Cox (Cox, 1972; Kiefer, 1988; Cléber *et al.*, 2004) captura los efectos de las variables explicativas sobre las tasas de riesgo de las empresas, y adicionalmente corrige el problema de datos censurados, cuando se desconoce la duración de aquellas empresas que sobreviven en el último año de observación.

El modelo toma la tasa de riesgo, $h(t)$, como variable dependiente y estima la función:

$$h(t) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$$

Donde x_k es el vector de covariables. La regresión de Cox suministra estimaciones de β_1, \dots, β_k , pero no estima directamente $h_0(t)$, que es la función de riesgo basal (*baseline hazard*) suponiendo que todas las β sean cero.

En la estimación que se realiza intervienen variables individuales de cada empresa y variables que afectan al sector al que pertenece:

- *Tamaño inicial*: Representado por la clase de tamaño donde se ubica la empresa al nacer medido por el número de trabajadores. Las clases de tamaño consideradas son: 0, 1-2, 3-5, 6-9, 10-19 y 20-49. Los entrantes con 50 empleados o más son muy pocos y no se han considerado.
- *Inversión*: Indica la inversión total en activos materiales, en miles de euros, por trabajador en cada sector; se ha tomado la media del período 1994-2000.
- *Innovación*: Gastos medios de las empresas del sector para el período 1994-2000 en innovación divididos por la cifra de ventas.
- *I+D*: Esfuerzo en I+D medio de las empresas del sector para el período 1994-2000 en términos de gasto en I+D dividido por la cifra de negocios.
- *Salario*: Salario medio del sector obtenido como gastos de personal, en miles de euros, dividido por el número de empleados.

- *Tamaño medio*: Tamaño medio de las empresas obtenido como empleo total sectorial dividido por el número de empresas.
- *Ocupados*: Empleo total del sector en promedio durante el período.
- *Tasa bruta de entrada*: Numero de empresas entrantes en el sector dividido por el número de empresas activas.
- *Incremento de la producción*: Aumento anual medio de la producción sectorial durante el período 1994-2000.

3.2.3. Resultados

El cuadro 4 muestra los resultados de las regresiones con el modelo de riesgo proporcional de Cox, tomando como referencia el grupo de entrantes sin empleados en las especificaciones III y IV, en las que se han introducido las variables *dummy* correspondientes a los tamaños. En la regresión de Cox la interpretación del valor coeficientes depende de cómo se especifican los valores de las covariables y en muchos casos resulta complicado. La información relevante de las regresiones es el signo del efecto de las covariables sobre el riesgo de cierre de la empresa.

Cuadro 4. Determinantes de la supervivencia de las empresas
Resultados de regresiones con el Modelo de Riesgo Proporcional de Cox

<i>Variables independientes</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
<i>Inversión</i>	-0.3463 (0.000)	-0.2789 (0.000)	-0.3564 (0.000)	-0.2594 (0.000)
<i>Innovación</i>	-0.2673 (0.000)	-0.2382 (0.000)	-0.2922 (0.000)	-0.2560 (0.000)
<i>I+D</i>	0.1439 (0.006)	0.1648 (0.001)	0.1284 (0.014)	0.1643 (0.001)
<i>Salario</i>	0.0163 (0.003)	0.0125 (0.001)	0.0182 (0.001)	0.0112 (0.004)
<i>Tamaño medio</i>	0.0069 (0.000)	0.0073 (0.001)	0.0079 (0.000)	0.0083 (0.000)
<i>Ocupados</i>	-0.1373 (0.000)	-0.1065 (0.000)	-0.1536 (0.000)	-0.1108 (0.000)
<i>Tasa bruta de entrada</i>	-1.0920 (0.102)	-	-1.5148 (0.024)	-
<i>Incremento de la producción</i>	-	-0.6742 (0.021)	-	-0.4933 (0.089)
<i>Tamaño 1-2</i>	-	-	-0.1429 (0.000)	-0.1393 (0.000)
<i>Tamaño 3-5</i>	-	-	-0.3332 (0.000)	-0.3301 (0.000)
<i>Tamaño 6-9</i>	-	-	-0.4047 (0.000)	-0.4015 (0.000)
<i>Tamaño 10-19</i>	-	-	-0.2862 (0.000)	-0.2847 (0.000)
<i>Tamaño 20-49</i>	-	-	-0.2769 (0.000)	-0.2742 (0.000)
<i>Nº observaciones</i>	24891	24891	24891	24891
<i>Log-likelihood</i>	13868.5	138686.1	138556.9	138558.0
<i>LR Chi2</i>	386.01	388.72	647.16	644.97

Valores p entre paréntesis.

La variable *inversión* captura el efecto de la dotación de recursos materiales de las empresas sobre su probabilidad de salir adelante. También captura en parte las economías de escala existentes. Se espera de ella un signo negativo (reducción del riesgo de fracaso) en general, y en el caso de las microempresas en especial. Cabe esperar que las actividades que exigen mayor dotación de recursos, y las empresas que las forman, presenten ventaja competitiva. El coeficiente negativo obtenido indica que se confirma el efecto esperado, y coincide con lo encontrado por Honjo (2000) para Japón.

Cabe esperar que las empresas más *innovadoras*, aquellas que entran en sectores más innovadores, con mayor diferenciación de producto, y que destinan mayor cantidad de recursos en inversión en activos inmateriales, presenten también mejores perspectivas de mantenerse en el mercado y crecer. El signo esperado es negativo para todos los tamaños de empresas. El resultado de las regresiones confirma el supuesto.

El efecto positivo del esfuerzo innovador sobre la supervivencia de las empresas ha sido corroborado en diversos trabajos como el de Cefis y Marsili (2005) a partir del *Community Innovation Survey* (CIS).

La tasa de innovación ha sido también usada por Audretsch y Mahmood (1994) aunque en su caso el coeficiente es positivo (aumenta el riesgo de fracaso), pero no significativo.

El esfuerzo en *I+D* es una variable que presenta características e implicaciones diferentes al esfuerzo innovador. La realización de investigación directa requiere muchas más capacidades en capital humano y presenta mayor riesgo de fracaso del proyecto que las actividades de innovación. Tal como es recogida en la Encuestas de Innovación del INE, que sigue el *Manual de Oslo*, la innovación incluye adquisición de licencias y de equipos, por lo que el componente de riesgo es mucho menor que la *I+D*.

Los análisis de supervivencia realizados no logran resultados tan unánimes para la *I+D* como para la innovación, pero el balance tiende a corroborar el resultado del cuadro 4. Algunos tests empíricos (Segarra y Callejón, 2002; Audretsch y Mahmood, 1994) encuentran una relación positiva entre la inversión en *I+D* y el riesgo de fracaso. Segarra y Teruel (2007), con datos muy comparables, encuentran que la inversión en *I+D* no mejora la supervivencia en las empresas de servicios ni, esta vez con resultados más ambiguos, en las empresas industriales. En cambio Esteve *et al.* (2004), a partir de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales, obtienen que el esfuerzo en *I+D* mejora la supervivencia. Dado que el test de Esteve *et al.* no se aplica a empresas recién creadas sino a todas, los resultados no tienen por que ser incompatibles. Es razonable la hipótesis según la cual cuando la empresa ya se ha consolidado y cuenta con una línea tecnológica, el riesgo de sus proyectos en *I+D* sea menor y mayor su impacto en su competitividad.

En la regresión interviene el nivel de *salario* del sector interpretado como un indicador de la cualificación relativa de los sectores productivos. El salario es, sin embargo, un componente del coste y como tal influye negativamente en los beneficios empresariales. Aunque el signo esperado para esta variable es negativo, el resultado no confirma la hipótesis. Puede interpretarse que el efecto sobre el coste domina sobre el efecto capital humano.

Puesto que las empresas entrantes presentan un *tamaño medio* mucho menor al tamaño medio correspondiente a su sector, cabe esperar que se enfrenten a mayores desventajas de coste cuanto mayor sea la escala media relativa del sector. Así es claramente en todos los casos. Este resultado coincide con el de otros estudios.

El efecto del tamaño absoluto del mercado, medido por la variable que recoge el total de *ocupados* en el sector, se presta a realizar hipótesis diferentes. De un lado, un mercado de gran tamaño ofrece mayor espacio de entrada pero la competencia es también elevada, por lo que el riesgo aumentaría con el tamaño del mercado (Asplund y Nocke, 2006). La hipótesis alternativa es que un mercado grande acoge también mayor número de nichos donde las empresas muy pequeñas pueden prosperar. En nuestro caso se cumple la segunda hipótesis.

La *tasa bruta de entrada* es introducida para recoger el efecto de la competencia de entrantes en un sector. Aunque se esperaba un signo positivo de refuerzo del riesgo de fracaso, el resultado de la regresión apunta lo contrario, pero es de menor significación que otras covariables.

Muchos estudios utilizan la *tasa de crecimiento de la producción sectorial* como variable de control. Efectivamente, cuanto mayor es el crecimiento de la demanda mayor es la reducción del riesgo de fracaso.

Las variables *dummy* que representan los tamaños de las empresas en las dos últimas regresiones, confirman que el riesgo relativo de las empresas que ocupan empleados es menor que el riesgo de los autoempleados (*dummy* omitida).

4. Conclusiones

La dinámica empresarial es un proceso vigoroso de gran alcance que continuamente altera la estructura productiva. La entrada, la salida y el crecimiento empresarial son determinantes en el desarrollo productivo: en el crecimiento, en la innovación y en el cambio estructural. Sin embargo lo que ocurre dentro de la turbulencia es en buena medida intuido pero desconocido. Es una “caja negra” en el sentido que Nathan Rosenberg (1982) empleó en referencia al papel de la tecnología en la economía. El análisis económico de la dinámica empresarial ha comenzado a desarrollarse recientemente pero crece a buen ritmo en calidad y cantidad. Segarra *et al.* (2003) han contribuido notablemente al conocimiento de la realidad española. La disponibilidad de bases de datos longitudinales muy completas (US Census Bureau) y de otras internacionalmente comparables (OECD-Eurostat) va a permitir un mayor conocimiento del fenómeno ruidoso y complejo que es la dinámica empresarial.

La estructura de las industrias es el resultado de la suma de muchas empresas enormemente heterogéneas. Las nuevas empresas difieren en sus habilidades y en su eficiencia. Lo incentivos para crear una empresa son también muy variados. Desde explotar oportunidades de mayor o menor relevancia a escapar al desempleo. El enorme porcentaje de mortalidad “infantil” apunta que muchos emprendedores no han evaluado correctamente el entorno de su proyecto, o han sobreestimado sus capacidades. Los diferentes tipos de sectores y actividades condicionan las inversiones iniciales y las capacidades que deben tener las nuevas empresas para sobrevivir.

Muchos trabajos han estudiado el efecto agregado de la creación de empresas, o de la iniciativa emprendedora, pero lo importante es identificar aquellas características específicas empresariales que les permite crecer, generar empleo cualificado, abrir nuevos nichos de mercado o ganar mercado internacional. Y solamente una parte de los entrantes van a contribuir en grado relevante a la productividad agregada y la generación de empleo.

La política industrial no solamente debe ocuparse de los sectores establecidos, de lo que ya existe, sino que debe contribuir al avance productivo. A lograr que la producción, que las actividades económicas, sean cada vez más intensivas en conocimiento, más avanzadas tecnológicamente y organizativamente. La dinámica empresarial, y las nuevas empresas en particular, deben formar parte de los programas de política industrial.

En los últimos años muchos gobiernos han establecido o se han planteado establecer programas de creación de empresas. En la mayoría de los casos los programas no identifican claramente su objetivo y se identifica autoempleo con empresa. En este artículo se ha explicado que son categorías diferentes que deben ser abordados con programas específicos diferentes.

En periodos de crecimiento del desempleo y de mercados anémicos, el crecimiento del autoempleo puede ayudar a la economía. Los gobiernos, particularmente a escala local, pueden ofrecer apoyos muy valiosos con programas de formación, de asesoramiento, con la oferta de espacios equipados. Potenciando los microcréditos. Generando y diseminando información económica relevante.

En cambio las empresas con ambición de crecimiento necesitan un entorno adecuado de servicios a las empresas y de proveedores. Hemos comprobado que las empresas que invierten, y además invierten en innovación, presentan mayor supervivencia. Los gobiernos a escala regional o nacional deben favorecer la transferencia de tecnología incentivando la existencia de laboratorios que trabajen para las empresas. Sin embargo lo determinante para el desarrollo de una empresa es contar con demanda para sus productos (Foster *et al.*, 2008). La capacidad de innovación organizativa, de marketing, es tan o más importante que la capacidad tecnológica. Los programas públicos deben tener en cuenta esas necesidades de las empresas y favorecer el desarrollo de las actividades y los servicios complementarios especializados que necesita el sistema empresarial.

Es frecuente que los gobiernos utilicen poco los estudios económicos para diseñar sus programas y que, paralelamente, los economistas académicos no se preocupen de las consecuencias operativas de sus estudios. En política industrial, y particularmente en dinámica empresarial, convendría corregir esa tendencia.

5. Bibliografía

- Aghion, P. y Howitt, P. (1992): "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, 60 (2):323-351.
- Aghion, P., Blundell, R., Griffith, R., Howitt, P. y Prantl, S. (2006): "The effects of entry on incumbent innovation and productivity", *NBER Working Paper* 12027.

- Asplund, M. y Nocke, V. (2006): "Firm Turnover in Imperfectly Competitive Markets", *Review of Economic Studies*, 73:295-237.
- Audretsch, D.B. y Keilbach, M. (2004): "Entrepreneurship capital and economic performance", *Regional Studies*, 38:949-959.
- Audretsch, D.B. (1995): *Innovation and Industry Evolution*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Audretsch, D.B. y Thurik, R. (2001): "What's New about the New Economy? Sources of Growth in the Managed and Entrepreneurial Economies", *Industrial and Corporate Change*, 10(1):276-315.
- Audretsch, D.B. y Keilbach, M.C. (2004): "Entrepreneurship and Regional Growth: an Evolutionary Interpretation", *Journal of Evolutionary Economics*, 14:605-16.
- Audretsch, D.B. y Mahmood, T. (1995): "New Firm Survival: New Results Using a Hazard Function", *Review of Economics and Statistics*, 77:97-103.
- Bosma N., Jones, K., Autio, E. y Levie, J. (2008): *Global Entrepreneurship Monitor 2007 Executive Report*, Babson College/ London Business School. http://www.gemconsortium.org/download/1236292097826/GEM_2007_Executive_Report.pdf
- Bartelsman, E., Scarpetta, S. y Schivardi, F. (2005): "Comparative Analysis of Firm Demographics and Survival: Evidence from Micro-level Sources in OECD Countries", *Industrial and Corporate Change*, 14(3):365-391.
- Callejón, M. y Segarra, A. (1999): "Business Dynamics and Efficiency in Industries and Regions. The case of Spain", *Small Business Economics*, 13(4):253-271.
- Carre, M., Van Stelz, A., Thurik, R. y Wennekwes, S. (2007): "The relationship between economic development and business ownership revisited", *Entrepreneurship and Regional Development*, 19:281-291.
- Cefis, E. y Marsili, O. (2005): "A matter of life and death: innovation and firm survival", *Industrial and Corporate Change*, 14 (6):1167-1192.
- Cleves, M., Gould, W. y Gutiérrez, R. (2004): "An introduction to survival analysis using Stata", Stata Press Publications, Texas, EE.UU.
- Cox, D.R. (1972): "Regression Models and Life-Tables", *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*, 34(2):187-220.
- Davis, S., Haltiwanger, J., Jarmin, R., Krizan, C., Miranda, J., Nucci, A., Sandusky, K. (2007): "Measuring the dynamics of young and small businesses: integrating the employer and nonemployer universes", *NBER Working Paper* 13226.
- Ericson, R. y Pakes, A. (1995): "Markov-Perfect Industry Dynamics: a Framework for Empirical Work", *Review of Economic Studies*, 62:53-82.
- European Commission (2003): *Entrepreneurship in Europe. Green Paper*, COM(2003) 27 final, Bruselas.
- Farinas, J.C. y Ruano, S. (2004): "The Dynamics of Productivity: A Decomposition Approach Using Distribution Functions", *Small Business Economics*, 22:237-251.
- Foster, L., Haltiwanger, J. y Syverson, C. (2008): "Reallocation, Firm Turnover, and Efficiency: Selection on Productivity or Profitability?", *American Economic Review*, 98 (1):394-425.
- Gibrat, R. (1931): *Les inégalités économiques; applications: aux inégalités des richesses, à la concentration des entreprises, aux populations des villes, aux statistiques des familles, etc., d'une loi nouvelle, la loi de l'effet proportionnel*. Librairie du Recueil Sirey, París.
- Haltiwanger, J., Lane, J. y Spletzer, J. (2000): "Wages, Productivity and the Dynamic Interaction of Businesses and Workers", *NBER Working Paper* 7994.
- Haltiwanger, J., Jarmin, R. y Miranda, J. (2008): "Business Formation and Dynamics by Business Age: Results from the New Business Demography Statistics", Mimeo citado con autorización. <http://econ-server.umd.edu/~haltiwanger/papers.htm>
- Hausmann, R., Hwang, J., Rodrik, D. (2006): "What You Export Matters", CEPR DP5444.
- Headd, B. y Saade, R. (2008): "Do Business Definition Decisions Distort Small Business Research Results?" An Office of Advocacy Working Paper. <http://www.sba.gov/advo/research/rs330tot.pdf>
- Honjo, Y. (2000): "Business Failure of New Firms: an Empirical Analysis Using a Multiplicative Hazards Model", *International Journal of Industrial Organization*, 18:557-574.
- Hopenhayn, H. (1992): "Entry, Exit and Firm Dynamics in Long Run Equilibrium", *Econometrica*, 60 (3):1127-1150.

- Huergo, E. y Jaumandreu, J. (2004): "Firms' age, process innovation and productivity growth", *International Journal of Industrial Organization*, 22 (4):541-559.
- Jovanovic, B. (1982): "Selection and Evolution of Industry", *Econometrica*, 50 (3):649-670.
- Kiefer, N.M. (1988): "Economic Duration Data and Hazard Functions", *Journal of Economic Literature*, 26:646-679.
- Lotti, F., Santarelli, E. y Vivarelli, M. (2009): "Defending Gibrat's Law as a long-run regularity", *Small Business Economics*, 32 (1):31-44.
- Mairesse, J. y Jaumandreu, J. (2005): "Panel-data Estimates of the Production Function and the Revenue Function: What Difference Does It Make?", *Scandinavian Journal of Economics*, 107(4):651-672.
- Mata, J. y Portugal, P. (1994): "Life Duration of New Firms", *Journal of Industrial Economics*, 42 (3):227-245.
- Melitz, M.J. (2003): "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, 71(6):1695-1725.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, EE.UU.
- OECD-Eurostat-EIP (2008): *Measuring Entrepreneurship. A Digest of Indicators*, <http://www.oecd.org/dataoecd/53/23/41664409.pdf>
- Rosenberg, N. (1982): *The Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Salas, V. y Sánchez-Asín, J. (2009): "Entrepreneurs and Welfare in Economies with Employers and Own Account Self-Employed", http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1338855
- Santarelli, E. y Vivarelli, M. (2007): "Entrepreneurship and the process of firms' entry, survival and growth", *Industrial and Corporate Change*, 16 (3):1-34.
- Schumpeter, J.A. (1911): *The Theory of Economic Development*, publicado en inglés en 1934 por Harvard University Press y reimpresso en 1997 por Transaction Publishers.
- Schumpeter, J.A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, reimpresso en 1994 por Routledge.
- Segarra, A., Teruel, M., Arauzo, J.M., Iranzo, S. y Gombau, V. (2008): *Dinámica empresarial, creación de empleo y productividad en las manufacturas españolas*. Publicado por la Dirección General de Política de Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. <http://www.ipyme.org/NR/rdonlyres/48D61376-F69E-4E6D-8185-DF118BC8CF69/0/DinamicaEmpresarial.pdf>
- Segarra, A. y Teruel, M. (2007): "Creación y supervivencia de las nuevas empresas en las manufacturas y los servicios", *Economía Industrial*, 363:45-58.
- Segarra, A. y Callejón, M. (2002): "New firms' survival and market turbulence: new evidence from Spain", *Review of Industrial Organization*, 20 (1):1-14.
- Segarra, A., Arauzo J.M., Gras, N., Manjón, M., Mañe, F., Teruel, M. y Theilen, B. (2003): *La creación y la supervivencia de las empresas industriales*, Civitas, Madrid.
- Stam, E., Suddle, K., Hessels, A. y van Stel, A. (2007): "High Growth Entrepreneurs and Economic Growth", *Jena Economic Research Paper* 2007-019.
- Sternberg, R. y Wennekers, S. (2005): "Determinants and Effects of New Business Creation Using Global Entrepreneurship Monitor Data", *Small Business Economics*, 24(3):193-203.
- Sutton, J. (1997): "Gibrat's Legacy", *Journal of Economic Literature*, 35:40-59.
- Teitelbaum, D. y Axell, R. (2005): "Firm Size Dynamics of Industries: Stochastic Growth Processes, Large Fluctuations, And The Population Of Firms As A Complex System", SBA Office of Advocacy, report SBAHQ-03-Q-0015.
- Teruel, M. (2009): "Gibrat's Law and the Learning Process", *Small Business Economics*, en prensa.
- Van Stel, A. y Carree, M. (2002): "Business Ownership and Sectoral Growth", mimeo, Workshop on the Post-Entry Performance of Firms, Bologna, noviembre 2002.
- Wennekers, S., van Stel, A., Carree, M. y Thurik, R. (2008): "The relation between entrepreneurship and economic development: is it U-shaped?", *EIM Research Reports* H200824.

Anexos

Tabla A1. Comparativa 1998-2004 de los países de la Unión Europea
TASAS ANUALES PARA EL PERÍODO 1998-2004

Empleo al nacer	Tasa Entrada										Tasa Salida					
	Todos	0	1-4	5-9	10-19	20 o +	1 o +	Todos	0	1-4	5-9	10-19	20 o +	1 o +		
UE	8,4	10,6	5,2	3,4	2,6	0,8	4,5	7,2	9,4	4,5	2,3	1,9	0,8	3,8		
Bélgica	7,8	9,5	4,9			0,8	4,0	7,7	9,8					4,0		
R. Checa	10,7	12,4	6,4	3,6	2,7	1,3	4,9	9,9	11,7	5,5	2,0	1,3	0,7	4,1		
Dinamarca	10,0	14,0	5,6	2,1	1,6	0,5	4,2	8,7	12,3	4,5	1,6	1,2	0,5	3,4		
Estonia	13,5	31,7	12,1	4,0	2,8	1,0	9,1	11,2	27,3	10,3	5,4	3,6	2,2	7,7		
España	9,5	12,3	7,0	5,7	4,4	1,3	6,4	6,8	8,7	5,4	3,3	2,4	0,7	4,6		
Italia	8,1	10,1	3,5	1,7	1,2	0,5	2,8	6,9	8,6	3,0	1,4	0,9	0,4	2,6		
Letonia	13,8	20,0	14,9	8,1	5,4	1,8	10,9	11,6	37,1	12,9	3,9	2,6	1,0	7,8		
Lituania	10,6	16,5	11,4	7,5	5,8	2,8	8,8	9,8	17,3	11,6	3,0	1,6	0,9	7,8		
Luxemburgo	12,3	18,1	11,9	4,7	2,4	0,9	8,3	9,5	14,2	8,8	3,4	2,1	0,6	6,0		
Hungría	12,2	15,2	10,6	4,7	4,1	2,7	9,1	10,5	14,1	7,4	4,3	4,0	2,8	6,6		
Holanda	9,3	14,7	6,6	3,3	2,9	0,8	5,3	8,5	11,2	8,1	4,6	3,9	1,8	6,7		
Portugal	7,4	11,1	7,5	5,1	3,7	1,5	6,3	4,6	5,3	4,6	2,9	3,2	2,3	4,0		
Rumanía	14,5	22,2	13,9	6,2	4,7	3,2	10,9	10,5	22,3	7,7	3,1	2,7	1,5	6,2		
Eslovenia	6,7	9,8	5,2	2,2	1,6	0,5	4,2	6,8	9,9	5,7	1,6	1,0	0,4	4,6		
Eslovaquia	11,9	18,2	4,6	3,3	2,8	2,7	3,5	11,9	16,1	7,1	4,9	4,5	5,8	8,6		
Finlandia	7,6	11,4	3,0	0,7	0,3	0,0	2,2	7,0	10,6	2,5	0,9	0,7	0,1	2,0		
Suecia	6,4	8,4	4,1	1,7	0,9	0,2	3,1	5,4	7,3	2,6	1,9	1,3	0,8	2,3		
Reino Unido	12,8	12,9	15,3	7,1	5,3	1,6	12,6	10,8	13,0	11,5	7,3	6,7	3,5	10,0		
Noruega	11,0	15,7	9,8	1,9	1,3	0,9	7,2	8,0	12,4	5,5	1,5	1,1	0,6	4,0		
Suiza	3,6	4,9	4,4	1,3	0,7	0,2	3,0	3,6	3,9	4,1	2,7	2,3	1,7	3,5		

	Tasa Neta de Entrada						Tasa de Rotación					
	0	1-4	5-9	10-19	20 o +	1 o +	0	1-4	5-9	10-19	20 o +	1 o +
Empleo al nacer	Todos tamaños						Todos tamaños					
UE	1,2	1,2	0,6	1,1	0,7	-0,1	15,6	20,0	9,7	5,8	4,5	1,6
Bélgica	0,1	-0,2			0,8	0,8	15,5	19,3				0,8
R. Checa	0,7	0,6	0,9	1,6	1,4	0,6	20,6	24,1	11,9	5,7	4,0	2,0
Dinamarca	1,3	1,6	1,1	0,5	0,4	0,0	18,8	26,3	10,1	3,8	2,7	0,9
Estonia	2,3	4,4	1,9	-1,4	-0,8	-1,1	24,7	59,1	22,4	9,4	6,4	3,2
España	2,7	3,6	1,6	2,4	2,0	0,6	16,4	21,0	12,4	9,0	6,8	2,1
Italia	1,2	1,6	0,5	0,4	0,3	0,1	15,0	18,7	6,4	3,1	2,2	0,8
Letonia	2,2	-17,1	2,0	4,2	2,8	0,7	25,4	57,1	27,9	12,0	8,0	2,8
Lituania	0,7	-0,8	-0,2	4,5	4,1	1,9	20,4	33,8	23,0	10,5	7,4	3,7
Luxemburgo	2,9	3,9	3,2	1,3	0,3	0,3	21,8	32,4	20,7	8,0	4,5	1,5
Hungría	1,8	1,1	3,2	0,4	0,1	-0,1	22,7	29,2	17,9	8,9	8,0	5,5
Holanda	0,8	3,5	-1,5	-1,3	-0,9	-1,0	17,7	25,9	14,7	7,9	6,8	2,6
Portugal	2,8	5,8	2,9	2,2	0,5	-0,8	12,0	16,4	12,1	8,0	7,0	3,8
Rumanía	4,1	-0,1	6,3	3,2	2,0	1,7	25,0	44,4	21,6	9,3	7,4	4,7
Eslovenia	-0,1	0,0	-0,5	0,6	0,6	0,1	13,4	19,7	10,8	3,9	2,6	0,9
Eslovaquia	-0,1	2,1	-2,5	-1,7	-1,7	-3,1	23,8	34,3	11,7	8,2	7,3	8,5
Finlandia	0,6	0,8	0,5	-0,3	-0,3	-0,1	14,7	22,0	5,4	1,6	1,0	0,1
Suecia	1,1	1,2	1,5	-0,2	-0,4	-0,5	11,8	15,7	6,7	3,5	2,2	1,0
Reino Unido	2,0	-0,1	3,8	-0,2	-1,3	-1,9	23,6	25,9	26,8	14,5	12,0	5,2
Noruega	3,1	3,3	4,3	0,4	0,3	0,3	19,0	28,1	15,3	3,4	2,4	1,4
Suiza	0,0	1,0	0,2	-1,4	-1,7	-1,5	7,2	8,8	8,5	4,0	3,0	1,8

Fuente: Eurostat, Sectores Industria y Servicios, excluido Construcción.

Tasa de entrada = empresas creadas/stock empresas. Tasa de salida = empresas cerradas/stock de empresas. Tasa neta de entrada = tasa entrada - tasa salida. Tasa de rotación = tasa entrada + tasa salida.

1 o + = empresas con un empleado o más.

SEGUNDA PARTE

Dinámica de participación en el mercado y el debate de la “Persistencia de liderazgo” *

John Sutton**

RESUMEN: Este trabajo analiza la duración del liderazgo en la industria tomando como base las cuotas de mercado de las empresas líderes en 45 industrias japonesas a lo largo de 23 años. Para ello, se propone una nueva relación escalar entre la cuota de mercado de una empresa y la desviación estándar de los cambios en dicha cuota de mercado. Esta relación discrimina de forma poderosa entre los modelos teóricos candidatos de la dinámica de participación en el mercado. También hace posible una simplificación útil a la hora de contrastar un modelo de tipo markoviano. En relación a este modelo se halla que al menos algunas industrias muestran un sesgo “chandleriano” hacia duraciones más largas del liderazgo que la representada en el modelo de referencia.

Clasificación JEL: D43, L13.

Palabras clave: Estructura de mercado, liderazgo, persistencia, organización industrial.

Market Share Dynamics and the “Persistence of Leadership” Debate

ABSTRACT: A new 45-industry, 23-year, dataset for Japan is used to investigate the duration of industry leadership. A new scaling relationship linking a firm’s current market share with the standard deviation of market share changes is reported. This relationship discriminates in a powerful way between rival candidate theoretical models of market share dynamics. It also makes possible a useful simplification in testing a benchmark model of a Markovian kind. Relative to that model, it is found that

* Original publicado en *The American Economic Review*, Volume 97, Number 1, March 2007, pp. 222-241. Versión en castellano autorizada por el autor y por The American Economic Association. Traducción de D.ª Teresa Fernández Fernández, Universidad de Alcalá.

** London School of Economics, Houghton Street, London. WC2A 2AE, UK (e-mail: j.sutton@lse.ac.uk). Se reconoce el apoyo financiero del Economic and Social Research Council. Agradezco a Ciara Whelan y a Chris Sutton su ayuda en la investigación y a Yoshiro Tamai, Daisuke Tsuruta, y Kuniyoshi Saito por su ayuda en la recopilación de datos. Los comentarios de Tom Hubbard, mi discusant en la Conferencia 2002 Japan Project Meeting en Tokyo bajo el patrocinio del NBER, CEPR, CIRJE, y EJS fueron de gran ayuda.

at least some industries display a “Chandlerian” bias toward longer durations of leadership than would be present in the benchmark model.

Clasificación JEL: D43, L13.

Palabras clave: Market structure, leadership, persistence, industrial organization.

1. Introducción

¿Cómo mantiene un líder de mercado su posición en una industria? Esta cuestión ha suscitado una continua atención por parte de la literatura sobre organización industrial (OI). De ella han surgido dos posiciones rivales. La primera asociada, entre otros, a Alfred D. Chandler Jr. (1990) dice que el liderazgo tiende a persistir por mucho tiempo. La postura rival, etiquetada a veces de “schumpeteriana,” pone énfasis en la fugacidad de las posiciones de liderazgo; una versión explícita de esta postura es la de Franklin M. Fisher, John J. McGowan y Joel E. Greenwood (1983) en su modelo de competencia “leapfrogging” o de sobrepasar al rival. El problema central de este debate es que ningún modelo es propuesto en relación a si la duración de liderazgo puede ser juzgada como “larga” o “corta”. Por tanto, si se considera que el líder típico del mercado mantiene su posición durante 20 años, se puede interpretar como largo por los autores del primer grupo y corto por los del segundo. Esta falta de una referencia adecuada no ha sido ignorada por la literatura; un franco y completo reconocimiento de dicha dificultad es la manifestada por Dennis Mueller (1986)¹.

Este trabajo presenta un modelo formal de la evolución de la cuota en el mercado y proporciona un modelo de referencia correspondiente a una situación “neutral” en la que ni los efectos positivos (“chandlerianos”) ni los negativos (“schumpeterianos”) están presentes².

¿Qué grado de persistencia se puede esperar de la teoría? La duración del liderazgo en general estará afectada por la amplitud de la brecha de la cuota de mercado inicial entre el líder y su o sus rivales más cercanos; por la volatilidad de las cuotas de

¹ El estudio de Mueller se refiere a tasas de beneficio, mientras que el presente trabajo se refiere a cuotas de mercado; pero el actual recurre de la misma manera a ambas medidas.

² Puede ser interesante en este contexto tener en cuenta los cautos comentarios de William Feller (1968) en lo que se refiere a la duración del liderazgo en el juego del lanzamiento de moneda (paseo aleatorio simple): “Según la creencia más extendida la así llamada ley de los promedios debería asegurar que en un juego de lanzar la moneda al aire que tenga una duración larga cada jugador estaría en el bando vencedor aproximadamente la mitad del tiempo y que el liderazgo pasaría no infrecuentemente de un jugador a otro... contrariamente a lo que se cree popularmente de que es bastante probable que en un juego de duración larga de tirar la moneda al aire un jugador permanecería prácticamente todo el tiempo en el lado vencedor mientras que el otro estaría en el lado perdedor”. Una analogía exacta se aplica en el presente contexto: periodos sostenidos de liderazgo en el mercado son consistentes con una ausencia de sesgo en relación a nuestra referencia markoviana, y no necesariamente refleja cualquier mecanismo “económico” o “estratégico” de funcionamiento, de ahí la necesidad de establecer un patrón de referencia frente a aquellos que juzgan el grado de persistencia.

mercado dentro de la industria y por la naturaleza del proceso que guía los sucesivos cambios en la participación en el mercado. Los modelos de teoría de juegos ("estratégicos") muestran poca ayuda tanto en los que concierne a los determinantes de la volatilidad (que depende entre otros factores de las inmediatas reacciones de una empresa ante las ganancias o pérdidas de sus rivales) o de la naturaleza del proceso que guía los sucesivos cambios en la participación (el cual depende, entre otros, de las reacciones de los rivales en sucesivos periodos).

La última cuestión nos remite a la siguiente consideración: supongamos el margen existente entre la cuota de mercado entre el líder y su o sus rivales más cercanos. ¿Tenderá la empresa líder a ser seguida cada vez a distancias más cortas o por el contrario el líder afianzará cada vez más su posición? El enfoque "chandleriano" resalta el papel "no estratégico" jugado por la "dinámica de capacidades" de las empresas. En este sentido, el liderazgo de mercado es un indicador de capacidad superior, atributo que cambia lentamente. Este enfoque muestra como un estrechamiento a corto plazo de la distancia de la cuota de mercado entre el líder y su rival tenderá a ser seguido por un movimiento inverso a medida que la brecha revierte hasta el nivel correspondiente a las capacidades relativas de las empresas. Un enfoque alternativo estratégico que lleva a un resultado similar es el descrito en Richard Ericsson y Ariel Pakes (1995). Aquí el líder puede considerar que la mejor opción es dejar de invertir en I+D cuando su distancia es amplia ("deslizamiento sin esfuerzo"), mientras que incrementaría su nivel de esfuerzo a medida que su distancia disminuyese, reduciendo así la probabilidad de ser sobrepasado por su rival.

¿Cómo podemos definir entonces un patrón de referencia útil? Una manera es tratar la volatilidad como dada (específica de la industria), y abordar directamente la cuestión: si la distancia entre el líder y sus rivales más cercanos se acorta, implica una tendencia "schumpeteriana" a un mayor estrechamiento o una tendencia "chandleriana" a ampliarse?

El modelo propuesto aquí es aquel en el que ninguna de estas tendencias está presente; por el contrario, la evolución de la cuota de mercado sigue un paseo aleatorio simple (o proceso de primer orden de Markov). Este modelo proporciona un modelo con el cual se pueden medir las tendencias en cualquier dirección. La idea de que un modelo markoviano podría ofrecer una primera y útil aproximación en la modelización de la dinámica del mercado no es nueva; de hecho, en la variada literatura sobre "crecimiento de las empresas" tiene una tradición que se remonta a las contribucio-

³ Los test aplicados en la literatura sobre "crecimiento de las empresas" se basan en el tratamiento de las ventas de cada empresa como un proceso estocástico e independiente y en analizar las correlaciones entre las tasas de crecimiento en los periodos sucesivos. Lo novedoso de este artículo en relación al enfoque estándar es el análisis directo de las estadísticas de "primer pase del tiempo", que conduce a un análisis más directo y poderoso de la hipótesis relevante.

Un problema más fundamental con el uso de este enfoque estándar es el de la hipótesis alternativa; es decir, que las ventas de cada empresa formen procesos de Markov de orden mayor. La hipótesis alternativa en nuestro contexto de "persistencia de liderazgo" es que los cambios en las ventas, o cuotas de mercado de las empresas, dependen entre otros de la diferencia vigente entre la participación del líder y su o sus rivales más cercanos.

nes seminales de Ian M. D. Little (1962) y Little and Anthony C. Rayner (1966)³. Pero se considera frecuentemente que tales modelos son insatisfactorios porque no tratan a los cambios en la cuota de las empresas como el resultado de interacciones estratégicas (comportamiento maximizador) en marketing, I+D, etc., sino más como el resultado de “shocks estocásticos”. Aquí defiendo la utilidad de dichos modelos por las siguientes razones: aunque las discusiones tradicionales entre “chandlerianos” y “schumpeterianos” tácitamente asumen que hay un único mecanismo que guía los niveles de permanencia (altos o bajos), el mensaje central de la teoría de juegos en este ámbito es que no deberíamos esperar la existencia de un único mecanismo que tenga un papel dominante y sistemático en la dinámica de participación en el mercado. Pueden surgir muchos patrones de interacción entre el líder y sus rivales y estos patrones reflejarán varios factores, algunos de los cuales (tales como las creencias de las empresas rivales, por ejemplo), son muy difíciles de medir, aproximar o controlar en estudios empíricos (Christopher Harris, 1994 y apartado IV más adelante). Lo que esto sugiere es que aunque pueda ser posible construir un modelo “estructural” satisfactorio de la dinámica de la cuota de mercado para una industria en particular, es conveniente observar la tendencia de la industria en general comenzando por examinar los datos de una muestra más pequeña.

Desarrollando una muestra de este tipo podemos construir el modelo que servirá para superar las dificultades técnicas. Primero, dado que la suma de las cuotas de mercado es igual a la unidad, los shocks que sufran dichas cuotas o participaciones de las empresas son también interdependientes. Segundo, el tamaño (o distribución) de los shocks sufridos por la participación de las empresas puede depender, entre otros, de la participación de la empresa en el periodo en curso. Estas dos consideraciones implican que un modelo apropiado podría ser aquel en el que la distribución de las perturbaciones sobre la participación de cada empresa estuviese condicionada por el vector total de cuotas de mercado en el periodo actual.

El análisis que sigue a continuación se sustenta sobre dos características empíricas de los datos que nos permiten tratar con estas dos dificultades principales de una manera bastante directa.

La primera característica clave de los datos es que para las 45 industrias, excepto para las más concentradas, los shocks sobre las cuotas de mercado de las dos empresas líderes de cada industria muestran una muy baja correlación, así que podemos utilizar como aproximación razonable un modelo de “shocks independientes”.

La segunda característica principal de los datos es que hay una simple “relación de escala” entre la cuota de mercado de una empresa y la varianza (o desviación típica) de su cambio en la cuota de mercado. La naturaleza de esta relación de escala es la siguiente: la varianza del cambio Δm en la cuota de mercado de una empresa m se incrementa proporcionalmente a m ; del mismo modo, la desviación estándar del cambio proporcional en m , es decir, $\Delta m/m$ cae proporcionalmente según $1/\sqrt{m}$. Mostramos a continuación que esto implica que si nosotros medimos la cuota de mercado utilizando \sqrt{m} , en vez de m podemos tratar todos los cambios en la participación, medidos como $\Delta\sqrt{m}$, para cada industria procedente de la misma distribución, es decir, no condicionada sobre m . Usamos estimaciones de Monte Carlo para cada industria en la que se toman sucesivas extracciones del conjunto de observaciones de $\Delta\sqrt{m}$

para cada industria en cuestión. De este modo, se evita la necesidad de condicionar directamente por la cuota de mercado de cada empresa vigente en el momento, un procedimiento que no sería aplicable utilizando la pequeña muestra de datos con la que se trabaja.

Tomando a la vez estas dos características, la “duración del liderazgo” o tiempo transcurrido hasta que el líder del mercado es sobrepasado por algún rival, se puede modelizar en relación a la primera transición temporal a través de un modelo markoviano simple. El resultado de este ejercicio es el siguiente:

- (a) La cifra acumulada de pérdidas de liderazgo inicial en las 45 industrias en el periodo considerado de 23 años es menor que la prevista utilizando la hipótesis nula del comportamiento markoviano.
- (b) Esta aparente disensión del comportamiento markoviano no parece mostrar una tendencia uniforme entre todas las industrias en el conjunto de datos. Sino que, parece que hay industrias en el modelo markoviano que muestran una buena representación de la frecuencia de pérdidas del liderazgo inicial, mientras que en otras industrias parece existir un claro y significativo sesgo “chandleriano”.
- (c) Las características de estos dos grupos de industrias no parecen estar ligadas a ninguna de las “características de la industria” típicas de la literatura OI, ni tampoco parece existir un mecanismo estratégico que juegue un papel dominante a la hora de dirigir tanto la volatilidad de las cuotas de mercado o la naturaleza de su dinámica. Más aún, un análisis detallado de las industrias individuales sugiere un proceso más complejo en el que interviene una amplia variedad de factores estratégicos y no estratégicos. De hecho, para establecer una dinámica más detallada de las cuotas de mercado se requiere pasar de un enfoque de patrones interindustriales a uno más estructurado y más específico de cada industria.

A continuación comenzamos a describir las dos características principales de los datos sobre las que se asienta el posterior análisis (independencia y efectos de escala). En el apartado II se hace un inciso para presentar una interpretación de la relación de escala, referenciándola a un modelo simple antes de mostrar la evidencia empírica de la duración del liderazgo en el apartado III.

2. Dos características clave de los datos

La base de datos se compone de observaciones anuales de las cuotas de mercado de las empresas líderes en 45 industrias manufactureras japonesas definidas con mucha precisión durante un periodo de 23 años (apéndice B). Estos datos fueron reunidos utilizando los volúmenes anuales de la empresa Yano (Yano Keiza, 1995). Esta fuente cubre un gran número de industrias, si bien suceden cambios ocasionales en la cobertura y la presentación, y fue posible construir series bastante largas y consistentes de estas 45 industrias. La serie comienza en 1974 para la mayoría de estas industrias, pero algunos sectores inician sus series entre 1975 y 1977.

Se han utilizado una serie de entrevistas hechas a empresas seleccionadas para comprobar la interpretación y la validez de los datos y para registrar los hechos acontecidos pertinentes en relación a la dinámica de participación en el mercado (véase el apartado IV). Los datos de este tipo serían muy difíciles de recopilar para un amplio conjunto transversal de industrias en otros países, la disponibilidad de los datos de Yano fue una razón inicial para centrarnos en Japón. La segunda, igualmente importante, radica en lo poco usual que son las fusiones y adquisiciones. En el caso de Estados Unidos o del Reino Unido sería difícil estudiar la distribución de las primeras transiciones temporales durante un periodo extenso de tiempo sin tener que enfrentarse a la influencia de las fusiones y adquisiciones. En el conjunto de nuestros datos solo ocurre una fusión que implica a empresas “líderes” durante el periodo de estudio (y esta no afecta al patrón de liderazgo).

El nivel de agregación en esta base de datos corresponde con la clasificación SIC a 5 dígitos para los Estados Unidos. Por ejemplo, algunos de los sectores incluidos son las industrias de fabricación de motocicletas, película fotográfica, cerveza y máquinas registradoras. El número de empresas incluidas en cada industria varía entre dos y cinco. Las empresas excluidas generalmente tienen participaciones muy pequeñas. Su exclusión no afecta a la contabilización de las primeras transiciones temporales ya que si una de estas empresas crece para convertirse en un suministrador líder se incorpora al conjunto de datos. Asimismo, no hay constancia de que una empresa “recién entrada” tome el liderazgo del mercado durante el periodo cubierto por los datos⁴. Comenzaremos con dos características básicas de los datos:

- (a) Independencia de los shocks: etiquetando a las dos principales empresas en el año inicial como empresa 1 y empresa 2 respectivamente examinamos el cambio anual en la cuota de mercado para la empresa 1 en relación al cambio en la 2 cada año. La representación resultante de la muestra de todas las industrias se muestra en el gráfico 1A. El coeficiente de correlación es 0,002. Para analizar esto con más profundidad se repitió el ejercicio excluyendo los grupos sucesivos de industrias y usando como criterio la cuota de mercado combinada de las dos empresas en el año de referencia (paneles B y C). Sólo cuando el valor crítico de esta cuota de mercado fue establecido para excluir a todas excepto a cuatro industrias fue cuando apareció la correlación negativa (panel D)⁵. Excluyendo a las cuatro industrias del panel D o

⁴ El conjunto de datos contiene *missings* en algunas de las pequeñas empresas durante algunos años. Hay tres casos que afectan a las empresas líderes para las cuales las tablas de Yano no registran datos, o datos registrados que se basan en una modificación de la definición de mercado, para los cuales se usó información complementaria de entrevistas a empresas para confirmar los valores interpolados. En todos los demás casos afectados por valores perdidos, la industria en cuestión fue borrada del conjunto de datos básicos (45 industrias) sobre la que descansa el análisis (apéndice B). Se construyó también una base de datos ampliada que incluye nueve industrias adicionales en las cuales hay algunos problemas no triviales con los datos perdidos. Un análisis de los datos de esta base ampliada no altera significativamente nuestras conclusiones.

⁵ En aquellas industrias donde la cuota de mercado inicial combinada $C2$ excede al 0,50, el coeficiente de correlación simple es 0,060 (panel B); si $C2 > 0,80$, entonces $r = 0,089$ (panel C), y si $C2 > 0,90$, entonces $r = -0,889$ (panel D).

a las siete en el C no tiene efecto material en nuestras conclusiones (ver apartado III).

- (b) La relación de escala: para investigar la relación entre la cuota de mercado vigente en un momento dado, m_t , y el cambio en la cuota de mercado, $\Delta m_t = m_{t+1} - m_t$, se formó una muestra de todas las parejas en la muestra ($m_t, \Delta m_t$) para todos los periodos de tiempo y todas las empresas y se dividió en 30 grupos de igual tamaño** por su cuota de mercado; es decir todas las parejas ($m_t, \Delta m_t$) donde $m_k \leq m_t \leq m_{k+1}$ pertenecen al grupo k y así. Para cada grupo fueron calculados el valor de la media⁶ de m_t y de la desviación típica de $\Delta m_t/m_t$. El gráfico resultante se muestra en una escala log-log en el gráfico 2A. La regresión de $\ln \sigma(\Delta m_t/m_t)$ frente a $\ln m_t$ resulta en una pendiente de $-0,584$ (nivel de significación = $0,053$) (ver Tabla 1). Al reducir el número de grupos se llega a una caracterización más ajustada; por ejemplo, con cinco grupos el coeficiente de la pendiente es $-0,521$ (nivel de significación = $0,024$). Ello indica que los datos están bien representados por la relación que sigue la ley que tiene la siguiente forma $\sigma = Am^{-c}$ donde c es (ligeramente mayor) que $1/2$ en valor absoluto. Esta relación se usa directamente en la construcción de los test que siguen a continuación⁷.

3. Un inciso: interpretación de la relación de escala

Es natural preguntarse si la relación de escala tiene una interpretación intuitiva. El examen de varios modelos estándar de diferenciación de producto indica que el único tipo de modelo que parece exhibir esta característica es el modelo de empresa multi-

Podría parecer sorprendente, *prima facie*, que la ausencia de correlación se mantenga incluso en industrias moderadamente concentradas. Si todas las empresas experimentasen shocks independientes a sus ventas entonces Δm_1 y Δm_2 podrían estar negativamente correlacionados.

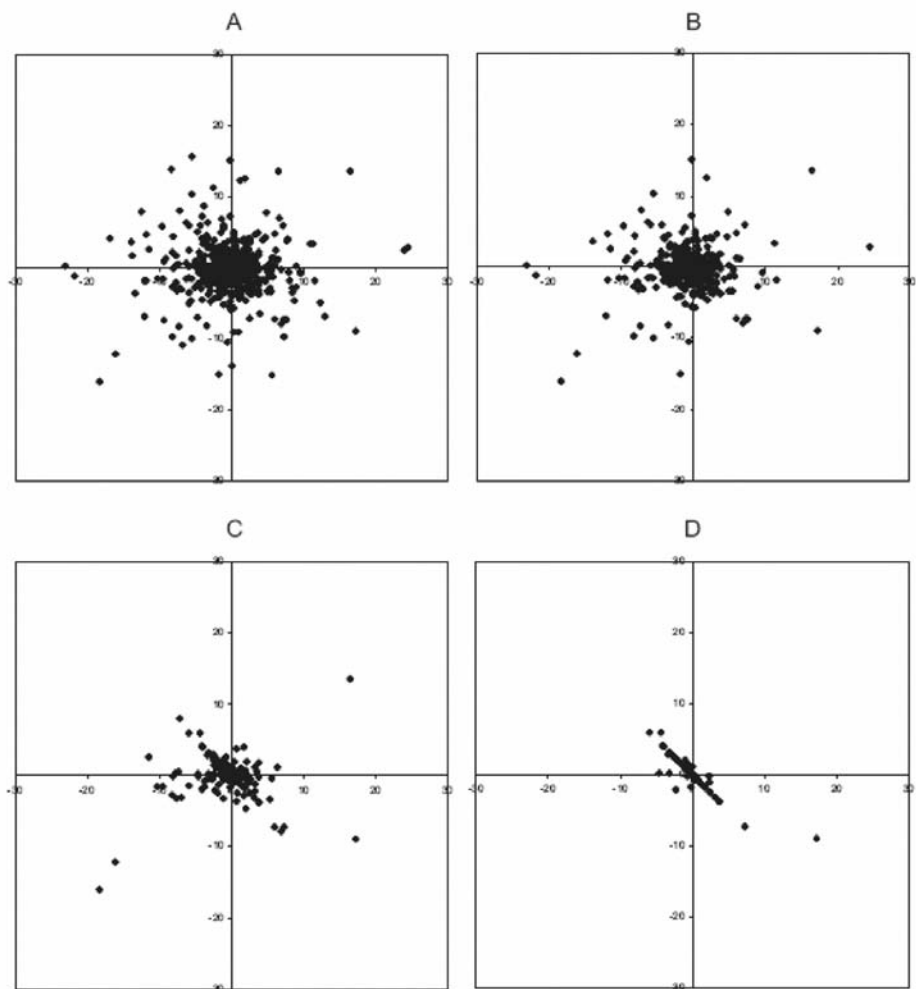
El hecho de que la correlación permanezca baja incluso para los valores moderadamente altos de $m_1 + m_2$ indica que las (dos) empresas líderes en estas industrias experimentan algún tipo de shock común a sus ventas que no afecta a las empresas que tienen una posición inferior en el ranking.

** *Nota de la traducción:* El autor parece especialmente interesado en el uso entrecorinado del término "caneca". Caneca es un término de origen portugués que según la Real Academia Española refiere a la vasija de madera de paredes rectas sin boca y sin tapa que se usaba para que los vendimiadores vaciasen en ella las cestas llenas de uvas. Se puede asimilar coloquialmente a un recipiente en los que se vierten cosas. Aquí utilizaremos el término "grupo".

⁶ El valor de la media esta próximo en todos los grupos, pero hay una tendencia débil a que la media pase a ser positiva (o negativa) para valores pequeños (o grandes) de la participación en el mercado; es decir, se produce una "regresión hacia la media". Exponemos el efecto de permitir esto en la nota al pie número 15.

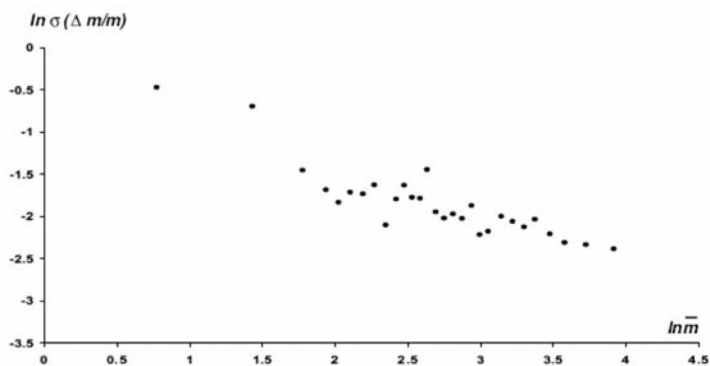
⁷ Al investigar la distribución de los shocks de tamaño en la cuota de mercado, apelamos a la relación de escala para motivar un análisis de la distribución de $\Delta\sqrt{m_t}$, que debería de ser independiente de m_t (ver apartado II más abajo). Esto indica que la distribución de la muestra de todas las industrias está bien representada por una distribución t con un coeficiente ligeramente superior a uno. La desviación estándar $\Delta\sqrt{m_t}$ varía ampliamente entre industrias y no se puede intentar aquí una buena caracterización de la forma de la distribución apropiada a una industria particular dado el pequeño número de observaciones disponibles para cada industria.

Gráfico 1. Cambio anual en el porcentaje de participación en el mercado de la empresa que se encuentran en lo alto del ranking (eje horizontal) frente a la segunda en el ranking) eje vertical

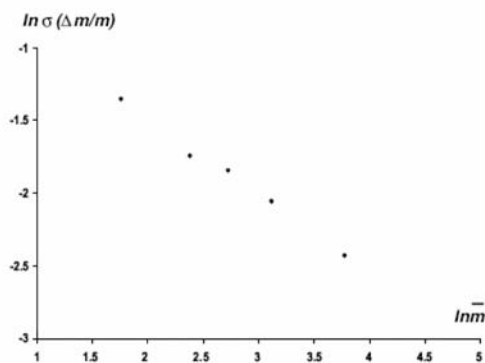


Notas: Las dos empresas son aquellas que se encuentran en el puesto 1 y 2 del ranking en el año uno de la base de datos. El panel A muestra los datos de las 45 industrias mientras que los paneles B, C, y D muestran los datos de esas industrias para las que la cuota de mercado combinada de las dos empresas en lo alto del ranking en el año 1 excede al 50 por ciento, 80 por ciento y 90 por ciento respectivamente.

Gráfico 2. Relación de escala entre la cuota de mercado actual (eje horizontal) y la desviación estándar de los cambios proporcionales en la participación, escala log-log



A



B

Nota: El panel A muestra los resultados de 30 grupos, mientras que el panel B muestra los resultados de cinco grupos; m se mide en puntos porcentuales.

Tabla 1. La relación de escala

Dependent variable: $\ln \sigma(\Delta MS_t)/MS_t$			
No. of bins	Constant	$\ln MS$	R^2
30	-0.295 (s.e. = 0.149)	-0.584 (s.e. = 0.053)	0.811
5	-0.452 (s.e. = 0.069)	-0.521 (s.e. = 0.024)	0.993

producto que combina un atributo vertical del producto del tipo estándar con un atributo horizontal del tipo de localización (por ejemplo, los hoteles). En particular, esta forma de relación de escala no surge en modelos de un “único atributo” de “diferenciación vertical del producto” (Gabszewicz y Thisse, 1980; Shaked y Sutton, 1982), o de “salto de la calidad estocástica” usado por Ericsson y Pakes (1995) en su modelo de dinámica de participación en el mercado. Para interpretar la relación de escala establecemos deliberadamente un modelo simple que tenga esta característica. El modelo es no estratégico y en él las cuotas de mercado vienen dadas por shocks exógenos a la calidad de cada uno de los productos⁸. La propiedad de escala en este modelo viene dada por shocks idénticos en el producto, incrementándose el número de shocks esperados en un periodo de tiempo en proporción al número de productos poseídos por una empresa, y así con su tamaño.

Es necesario decir que el análisis empírico que sigue se sustenta directamente en las dos características empíricas de los datos ya dichas y que no dependen del modelo que sigue que se ofrece simplemente como una intuición. El modelo es una extensión del modelo de “camino circular”: los productos se localizan alrededor de una circunferencia de diámetro unitario. Cada empresa activa posee un subconjunto de dichos productos. Aquí dedicaremos nuestra atención al caso en el que ninguna empresa posee dos productos adyacentes; ello nos permite obtener una caracterización simple del equilibrio de Nash en los precios (lo que coincide con el precio de equilibrio de cada empresa de productos).

Asociamos cada producto con un índice de calidad u . Los consumidores se localizan uniformemente a lo largo del círculo, estando el tamaño total de la población de consumidores normalizado a uno. Cada consumidor compra exactamente una unidad de uno de los bienes en oferta, siendo el oferente elegido el que maximiza la utilidad del consumidor.

$$U(p, u) = u - p - td,$$

Donde p es el precio del bien escogido y t es el coste unitario (constante) del transporte a lo largo del círculo. Establecemos para simplificar que el coste de producción de las empresas es cero y que el coste t es igual a la unidad, y buscamos el equilibrio de Nash en los precios. El rango de u se restringe en lo sucesivo para asegurar que los “consumidores marginales” definen las fronteras izquierda y derecha de la clientela de los productos j que se encuentra entre el producto j y sus vecinos inmediatos.

⁸ Una vez introducidos los efectos estratégicos en el modelo estos operan para colocar un menor límite en el nivel de concentración que sea sostenible como equilibrio de la industria (por ejemplo, Sutton 1991, 1998). Esto quiere decir lo siguiente: supongamos que permitimos que las empresas elijan óptimamente la calidad de sus productos, sujetas a un esquema de costes fijos que puede incorporar o no economías de gama (Sutton, 1998, cap. 4). Entonces, si el número de empresas se hace lo suficientemente grande como para que la máxima cuota de mercado se encuentre por debajo de un nivel crítico, será óptimo para una empresa desviarse incrementando la calidad de al menos uno de sus productos para conseguir una mayor cuota de mercado. La idea que subyace a este modelo es que el número de empresas participantes en el mercado ha sido conseguido por un proceso de entrada anterior (no modelizado) y que este número no es tan grande como para violar “el límite inferior de concentración”. El interés aquí radica en preguntar ¿Cómo las cuotas de mercado fluctúan dentro de la región contenida en esos límites?

La condición que define la distancia desde la empresa j hasta el consumidor marginal que llamamos d_j , es

$$p_j - u_j + d_j = p_{j+1} - u_{j+1} + (1/N - d_j),$$

donde $d_j = 1/(2N) + [(p_{j+1} - p_j) - (u_{j+1} - u_j)]/2$ y del mismo modo para la empresa a su derecha así que la cantidad vendida por la empresa j será

$$q_j = 1/N + [(p_{j+1} + p_{j-1} - 2p_j) - (u_{j+1} + u_{j-1} - 2u_j)]/2 \quad [1]$$

Suponiendo que ninguna empresa posee dos bienes adyacentes y que el índice de calidad está restringido para asegurar que el consumidor marginal siempre se encuentra entre dos productos adyacentes, se deduce que la función de beneficio de cada empresa es separable aditivamente en un número de funciones, correspondiendo cada una a la ganancia de un producto concreto. La función de reacción (respuesta óptima) que define el precio que fija la empresa que posee el producto j se obtiene al calcular el precio p_j , que maximiza la ganancia del producto j , dados los precios de los dos vecinos y las calidades de los tres productos, es decir,⁹

$$p_j = 1/(2N) + (p_{j+1} + p_{j-1})/4 - (u_{j+1} + u_{j-1} - 2u_j)/4 \quad [2]$$

Nuestro interés está concentrado en examinar el modo en el que los shocks exógenos a los niveles (relativos) de calidad de los productos individuales afectan a las ventas de las empresas. Se muestra en el apéndice A que un incremento en una unidad en la calidad del producto j , dado un precio de equilibrio por parte de todas las empresas conlleva un incremento en la cantidad (volumen de venta) del producto j , que llamamos s_{j0} , y que en el límite $N \rightarrow \infty$ toma el valor de $1 - 1/\sqrt{3}$. Las pérdidas asociadas a las ventas de otros productos caen geoméricamente a medida que nos alejamos del producto j ; para el K -ésimo producto a la izquierda o a la derecha del producto j , el cambio en el volumen de ventas se anota como s_{jk} ; cuando $N \rightarrow \infty$, este toma el valor $-(2 - \sqrt{3})^k/\sqrt{3}$.

Para facilitar esta notación, prestamos atención al caso donde el número de productos es idéntico, de ahí que k vaya de $-n$ a $+n$ donde $N = 2n$ y $s_{-n} \equiv S_n$, y notamos que Σs_{jk} , tomada para $0, 1, 2, \dots$ iguala a cero (apéndice A). Dada nuestra normalización del tamaño total de la población de los consumidores a la unidad, la cantidad vendida por una empresa o el cambio en la misma iguala a su cuota de mercado o al cambio en la misma¹⁰. Prestamos atención al caso en el que el número de productos es grande y cada empresa posee sólo una pequeña parte de estos productos; y dado el tamaño del impacto es geoméricamente descendente, serán inapreciables todos los shocks más allá de un cierto radio, a partir del producto $-i$ ésimo situado a la izquierda del producto $-i$ ésimo a la derecha. Esto nos permitirá simplificar el análisis que sigue

⁹ En el caso especial donde todas las u 's son iguales, el conjunto de ecuaciones definido por (2) se aproxima a aquellas del estándar de camino circular: hay un equilibrio asimétrico de Nash en los precios, en el que todas las empresas fijan el mismo $p = 1/N$.

¹⁰ Trabajamos a conveniencia en términos de volumen de cuotas de mercado. Los resultados de las cuotas de mercado por valor son similares, sujetas a una aproximación.

a continuación obviando los múltiples impactos sobre cualquier empresa, como consecuencia de un shock particular sobre la calidad de algún producto.

Restringimos el rango de la calidad a un intervalo $0 < \underline{u} \leq u \leq \bar{u}$, estableciendo que $u_{t+1} = \bar{u}$ si $u_t + \Delta u > \bar{u}$ y $u_{t+1} = \underline{u}$ si $u_t + \Delta u < \underline{u}$. Asumimos que los shocks sobre la calidad son “pequeños” en relación a este intervalo, por lo que la probabilidad de que u se encuentre en el límite del intervalo en cualquier periodo es pequeño. Finalmente restringimos este intervalo asumiendo que $\bar{u} - \underline{u} = 1/N$; se sigue de la inspección de la función de reacción (2) de arriba que todos los productos, por tanto, arrojan precios positivos en el equilibrio y también ventas positivas, como se supuso anteriormente¹¹.

No estaremos especialmente preocupados de ahora en adelante por las propiedades del estado estacionario a largo plazo del modelo¹²; aquí es suficiente con resaltar que la cuota de mercado esperada de la empresa i condicionada a que tenga n_i de entre N productos, iguala a n_i/N . En lo sucesivo la cuota de mercado la denominamos μ_i .

Consideremos el impacto del patrón de cuotas de mercado de un shock cualitativo que afecta a un producto cualquiera elegido al azar. Esto está claro desde el punto de vista intuitivo, al examinar el comportamiento de la brecha de la cuota de mercado $m_1 - m_2$ entre la empresa líder y su rival más cercano (o la distancia $\mu_1 - \mu_2$, la cual coincide con el valor esperado de $m_1 - m_2$), que hay dos casos extremos de interés, a saber, donde $\mu_1 + \mu_2 \leq 1$ por lo que las empresas 1 y 2 son pequeñas y donde $\mu_1 + \mu_2$ está próximo a la unidad.

En el último caso hay una correlación (negativa) entre los cambios en las cuotas de mercado de la empresa 1 y de la empresa 2. En el caso anterior (el caso de “independencia”) esta correlación está próxima a cero y podemos aproximar los shocks sobre $m_1 - m_2$ considerando a m_1 y m_2 independientes.

Ya dijimos en el apartado anterior que la correlación entre Δm_1 y Δm_2 está muy próxima a cero en nuestra base de datos. Nos centramos por consiguiente en el caso donde $\mu_1 + \mu_2 \leq 1$. Al analizar el impacto de un shock particular sobre la calidad de un bien elegido al azar representamos la probabilidad de que el shock de cantidad de orden k se reciba por la empresa i como μ_i , e ignoramos todos los múltiples acontecimientos que impactan a la empresa i , como se dijo anteriormente. De aquí se sigue que el cambio esperado en m_i se puede aproximar como

$$\sum_k \mu_i s_k = \mu_i \sum_k s_k$$

donde s_k es el cambio en la cantidad (volumen de la cuota de mercado) para un producto obtenido de una unidad de shock sobre la calidad del producto en la localización k -ésima a su derecha o a su izquierda asociado a un shock de orden k ; y μ_i es la participación de los productos de la empresa i , haciéndose la suma sobre $k = -\ell, \dots, -1, 0, 1, \dots, \ell$, y obteniéndose un valor (aproximadamente) a cero.

¹¹ Una formulación alternativa, que da los resultados sobre el texto sin cambios, es asumir que cuando la cuota de mercado de cualquier producto cae hasta se borra y es reemplazado por un nuevo producto de (inicial) calidad, poseído por una empresa (no vecina).

¹² Esto dependerá del supuesto hecho sobre la entrada y salida de productos (nota al pie 11).

Ahora consideremos cualquier distribución (discreta) de los shocks cualitativos: vamos a llamar f_j a la probabilidad de que un shock de tamaño Δ_j ocurra. Entonces, teniendo en cuenta que los cambios derivados en la cantidad son directamente proporcionales al tamaño de los shocks cualitativos y que el cambio esperado en m_i es cero, la varianza de los cambios sobre m_i se puede representar como

$$\text{var}(\Delta m_i) = \mu_i \sum_j \sum_k (S_k \Delta_j)^2 f_i$$

Notemos cómo la suma doble en esta última expresión es una constante, independiente de m_i , la varianza de Δm_i es proporcional a μ_i (la probabilidad de que un producto elegido al azar pertenezca a la empresa i), lo cual se puede aproximar empíricamente por m_i (el volumen de la cuota de mercado de la empresa i). De aquí se sigue la desviación estándar de los cambios en las cuotas de mercado satisface que

$$\sigma(\Delta m_i) \cong \text{constant} \sqrt{m_i},$$

de donde

$$\sigma\left(\frac{\Delta m_i}{m_i}\right) \cong \frac{\text{constant}}{\sqrt{m_i}},$$

Si reemplazamos nuestra medida de cuota de mercado m_i por $\sqrt{m_i}$, entonces, para pequeños cambios podemos escribir

$$\sigma(\Delta \sqrt{m_i}) \cong \frac{1}{2\sqrt{m_i}} \Delta m_i$$

de donde

$$\sigma(\Delta \sqrt{m_i}) \cong \frac{1}{2\sqrt{m_i}} \sigma \Delta m_i = \text{constant}$$

para tener una medida de la volatilidad que es constante para todo m_i . Esta observación que justifica el procedimiento utilizado en el apartado III de reunir observaciones de para cada industria particular para todas las empresas y todos los años. Un caso especial de interés se plantea en lo que concierne a las pérdidas de liderazgo de un rival específico (tal como el rival más cercano en el periodo inicial, digamos). De nuevo tratando Δm_1 y Δm_2 como independientes, podemos medir la distancia entre la empresa 1 y 2 como $\sqrt{m_1} - \sqrt{m_2}$ y modelizar la evolución de esta brecha como un paseo aleatorio. Si, por ejemplo, la distribución de los shocks a $\sqrt{m_i}$ es normal con una desviación estándar σ , entonces los cambios en $\sqrt{m_2} - \sqrt{m_1}$ son normales con una desviación estándar $\sqrt{\sigma^2 + \sigma^2} = \sqrt{2}\sigma$. La evolución de la distancia "normalizada"

$$\frac{\sqrt{m_1} - \sqrt{m_2}}{\sqrt{2\sigma}(\sqrt{m_i})}$$

puede ser modelizada como un paseo aleatorio cuyos incrementos vienen dados por la distribución normal estándar $N(0,1)$.

4. Pérdidas de liderazgo

Para predecir el número acumulado de industrias en las cuales se espera que haya ocurrido una pérdida del liderazgo inicial con el paso del tiempo procedemos como sigue a continuación. Generamos estimaciones de Monte Carlo para cada industria haciendo extracciones (con reemplazo) de todas las observaciones de $\Delta\sqrt{m}$ para la industria en cuestión (i.e., las transiciones predichas se estiman para cada industria de manera separada, usando el valor inicial de \sqrt{m} , para cada empresa en esa industria y utilizando las extracciones de $\Delta\sqrt{m}$ para esa industria solamente¹³. Aquí es donde se ve la utilidad de la relación de escala: dado que la desviación estándar de la distribución de ϕ es independiente de m , podemos juntar todas las observaciones de todas las empresas en todos los periodos de tiempo para la industria en cuestión, lo cual proporciona un conjunto de observaciones lo suficientemente grande para nuestro propósito. También respeta el hecho de que la desviación estándar de la distribución de $\Delta\sqrt{m}$ varía ampliamente entre industrias¹⁴.

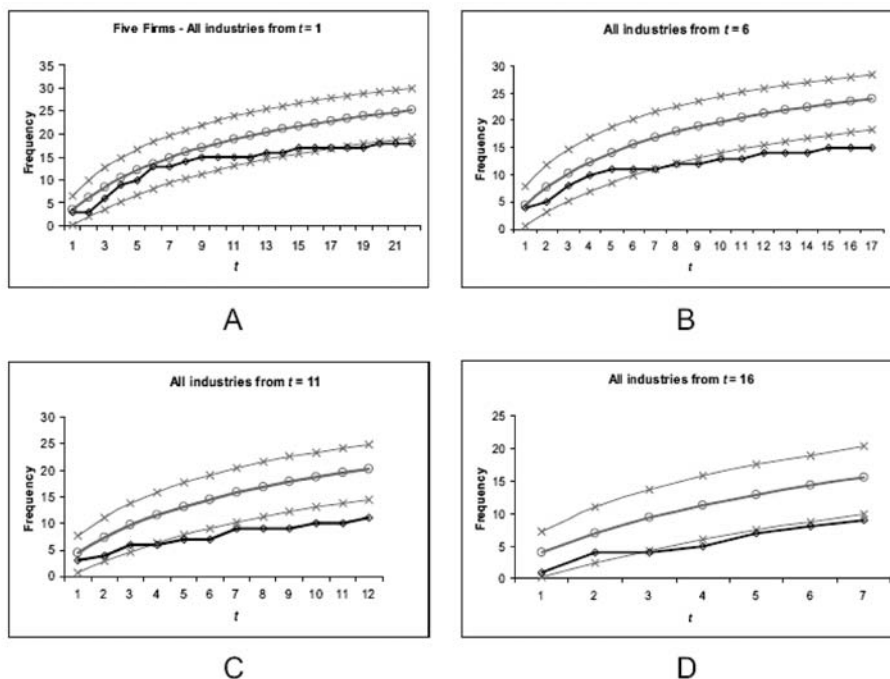
Los resultados de este ejercicio se muestran en el gráfico 3A y en la Tabla 2. El número acumulado de pérdidas de liderazgo por el líder inicial en las 45 industrias en el conjunto de datos se incrementa hasta 18 al final del periodo, indicando que en las 27 industrias restantes el líder mantiene su liderazgo a lo largo de todo el periodo. El número predicho, bajo la hipótesis nula, supera al número real y el número real cae por debajo del 95% del intervalo de confianza al final del año 23. Este ejercicio se repite desde otro punto de partida (después de que hayan pasado 5, 10 y 15, por ejemplo, tomando $t = 6, 11, \text{ y } 16$ como fechas de comienzo).

¹³ La relación de escala se usa para justificar la unión de estas extracciones *dentro* de cada industria. Idealmente, la relación de escala en sí misma sería estimada para cada industria separadamente, pero el número de observaciones necesario para precisar su pendiente excede en gran cantidad al número disponible para cualquier industria. El método presente se sustenta en el argumento de que la *pendiente* de la relación de escala mostrada en el gráfico 2 es constante entre industrias, aunque su nivel variará, es decir, algunas industrias tendrán un mayor (o menor) nivel de $(\Delta m/m)$ para cada m dada que otras. Para comprobarlo se asignó a cada industria una medida de volatilidad igual al valor medio absoluto de Δ ; y se dividió a las industrias en dos grupos de acuerdo a su volatilidad (alta y baja). La relación de escala fue estimada separadamente para cada grupo; la pendiente estimada no difiere (al nivel del 5%) entre los dos grupos. (Por ejemplo, con cinco grupos, las pendientes son $-0,546$ (al 0,030 de desviación estándar) y $-0,591$ (al 0,069 de desviación estándar) en industrias con alta y baja volatilidad, respectivamente.)

¹⁴ Un enfoque alternativo (paramétrico) implicaría ajustar alguna distribución estándar a las observaciones de $\Delta\sqrt{m}$, para cada industria y luego tomar extracciones aleatorias de esta distribución ajustada. El número de observaciones de una única industria, sin embargo, es demasiado pequeño para permitir una buena caracterización de la distribución ajustada, especialmente en las colas. Es por esta razón por la que se ha elegido el método descrito en el texto, en vez de uno más paramétrico.

Los resultados se muestran en el gráfico 3, paneles B, C, y D. En todos los casos el número real de transiciones cae por debajo del intervalo de confianza del 95% al final del periodo.

Gráfico 3



Notas: El Panel A muestra el número acumulado de transiciones (pérdidas de liderazgo inicial en las 45 industrias por el líder en el año 0, según el número de años pasados). Los paneles B, C y D repiten este ejercicio comenzando con los años 6, 11, y 16, respectivamente. El líder se define como la mayor empresa en el año elegido "año inicial" 5, 10, o 15, (línea gruesa). Se muestran también el número esperado de cruces y el intervalo de confianza al 95% del modelo de referencia.

Dado que el supuesto de "independencia" no se verifica en las siete industrias más concentradas (en las cuales no ocurre ninguna transición), este ejercicio se repite para un conjunto de datos de 38 industrias que incluye a éstas. El número esperado de transiciones de las 7 industrias omitidas es muy pequeño, y los resultados del conjunto de datos de 38 industrias difieren sólo ligeramente de los mostrados en el gráfico 3 (por ejemplo, para el periodo completo de 23 años mostrado en el panel A, el número esperado de cruces en el año 23 cae de 25,2 a 23,6 cuando se omiten estas siete industrias, mientras que el límite inferior del intervalo de confianza del 95% va de 19,2 a 18,1).

Es interesante repetir este ejercicio referenciado a un caso especial en el que consideramos solamente los cruces entre la empresa líder inicial (empresa 1) y su rival más cercano en el periodo inicial (empresa 2).

Tabla 2. Número real y predicho de pérdidas acumuladas de liderazgo inicial en 45 industrias por “año transcurrido” desde el año 1

Years elapsed	Number of crossings	Predicted number	95-percent confidence interval
1	3	3.6	0.1–6.6
2	3	6.3	2–9.9
3	6	8.5	3.6–12.7
4	9	10.4	5.3–14.8
5	10	12.1	6.8–16.7
6	13	13.6	8.1–18.3
7	13	14.9	9.3–19.6
8	14	16.0	10.3–20.8
9	15	17.1	11.3–21.9
10	15	18.0	12.2–22.9
11	15	18.9	13.1–23.9
12	15	19.7	13.8–24.7
13	16	20.5	14.5–25.4
14	16	21.1	15.2–26.0
15	17	21.8	15.8–26.7
16	17	22.4	16.3–27.3
17	17	22.9	16.9–27.8
18	17	23.4	17.4–28.3
19	17	23.9	17.9–28.8
20	18	24.4	18.3–29.1
21	18	24.8	18.8–29.6
22	18	25.2	19.2–29.9

Nota: Estos resultados se ilustran en el gráfico 3A.

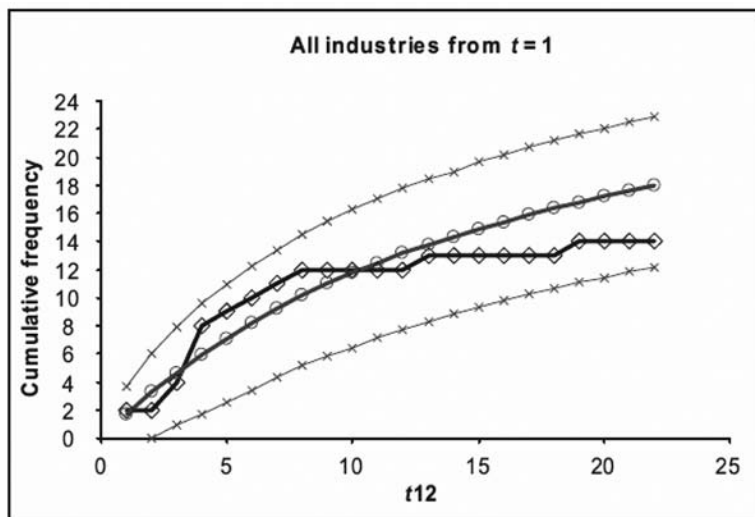
La razón que motiva este caso de interés es que como ya hemos dicho en el apartado anterior, una implicación de la propiedad de independencia con la relación de escala es que podemos modelizar estas transiciones temporales bajo la hipótesis nula en relación a un único paseo aleatorio representando la distancia entre las empresas 1 y 2, medida como $\sqrt{m_1} - \sqrt{m_2}$. Aquí tomamos sucesivas extracciones (con reemplazo) de un conjunto de todas las observaciones de $\Delta(\sqrt{m_1} - \sqrt{m_2})$ para la industria en cuestión¹⁵.

El número acumulado de pérdidas de liderazgo inicial entre las empresas 1 y 2 en las 45 industrias en el conjunto de datos se muestra en el gráfico 4 junto al número bajo el modelo markoviano. De nuevo, el número real (14) cae bajo el número esperado en la última parte del periodo del año 23, pero cae dentro del 95 % del intervalo de confianza¹⁶.

¹⁵ Una interpretación alternativa de este test se obtiene al reformular la hipótesis nula de comportamiento markoviano para referirla directamente a los cambios en la distancia entre las cuotas de mercado (base). El análisis pormenorizado de la independencia de las industrias más concentradas, señalado anteriormente, no presenta problemas.

¹⁶ Estas predicciones de Monte Carlo surgen de suponer que el cambio esperado en la media de la cuota de mercado es cero en todos los valores de la cuota de mercado. Si modificamos las estimaciones incorporando el efecto (pequeño) observado en los cambios en la media, como se describe en la nota al pie 6, entonces el número predicho de transiciones después de 22 años va de 25.2 a 28.3, reforzando de este modo la conclusión planteada anteriormente (Apéndice C).

Gráfico 4



Notas: El número acumulado de casos por año, en las 45 industrias, en las cuales el líder es sobrepasado por su rival más cercano en el año 0 (línea gruesa). Se muestran el número esperado de cruces y el intervalo de confianza del 95%.

Estos resultados, tomados en conjunto, sugieren la conclusión provisional de que puede existir un sesgo en la dirección "chandleriana" relativa al comportamiento markoviano. Tal sesgo podría mantener en principio un patrón uniforme entre el conjunto de las 45 industrias (caso en el que podríamos considerar un modelo markoviano modificado con alguna forma de "deriva" para representar el conjunto de industrias como un todo). Alternativamente, podría suceder que esta ruptura fuera especial para algún subgrupo de industrias que contienen distintos grados de sesgo "chandleriano", mientras que para otras industrias, el modelo markoviano describe los resultados correctamente. Bajo la hipótesis nula, las cuotas de mercado anuales vigentes constituyen una estadística suficiente para mostrar lo que ha ocurrido en periodos anteriores. En particular, la presencia o ausencia de cambios en el liderazgo en los periodos pasados no debería afectar a los cambios futuros puesto que condicionamos por las cuotas iniciales. Pero si algunas industrias exhiben una ruptura con el modelo de referencia ello implica cambios en el liderazgo relativamente raros, y entonces la presencia o ausencia de cambios pasados en el liderazgo sí que puede ser informativa. Con ello en mente, partimos la muestra de 45 en dos grupos según si ha habido cambio en el liderazgo o no en los pasados 5 años, (es decir en el año 6); y luego repetimos el ejercicio tomando el año 6 como año de comienzo, dando los resultados separadamente para el conjunto de 10 industrias que experimentaron un cambio de liderazgo en los periodos que van de 1 a 6, y para el conjunto restante de 35 industrias en las cuales el líder inicial retiene su liderazgo hasta el periodo 6.

Los resultados se muestran en el gráfico 5, paneles A y B, y en la Tabla 3. El ejercicio fue repetido a intervalos de 5 años (es decir, para el año 11 y para el 16) con los resultados mostrados en los paneles C a F del gráfico 5.

En todos los casos la frecuencia acumulada de la primera transición del grupo que experimentó cruces anteriores se encuentra completamente dentro del intervalo de confianza del 95% mientras que la frecuencia acumulada de primeras transiciones del grupo con ausencia de cambio anterior de liderazgo se sitúa en todos los casos por debajo del intervalo de confianza del 95% al final del periodo de tiempo. Al interpretar estos gráficos, puede ser de ayuda señalar lo que se espera si un subgrupo de industrias se ajusta a la hipótesis nula del comportamiento markoviano, mientras que el resto de las industrias caracterizadas por algún sesgo “chandleriano” que genera pérdidas de liderazgo relativamente raras. En conjunto, si se condiciona por las pérdidas de liderazgo desde algún periodo inicial, lo que ocurriría sería que una gran parte de las industrias markovianas estaría en el primer conjunto, y que habría una proporción mayor de industrias “chandlerianas” en el segundo. Para un corto periodo de prueba inicial, esperaríamos que una proporción relativamente grande de las industrias del primer conjunto fueran markovianas y que para un largo periodo de prueba inicial la mayor parte de las industrias del segundo conjunto fueran “chandlerianas”. Esto implicaría que el modelo markoviano debería predecir correctamente en el primer caso (panel A del gráfico 5) y que el número de cruces observados debería ser muy bajo en el último caso (panel F del gráfico 5). Un examen de los paneles A y F indica que los resultados son consistentes con este patrón.

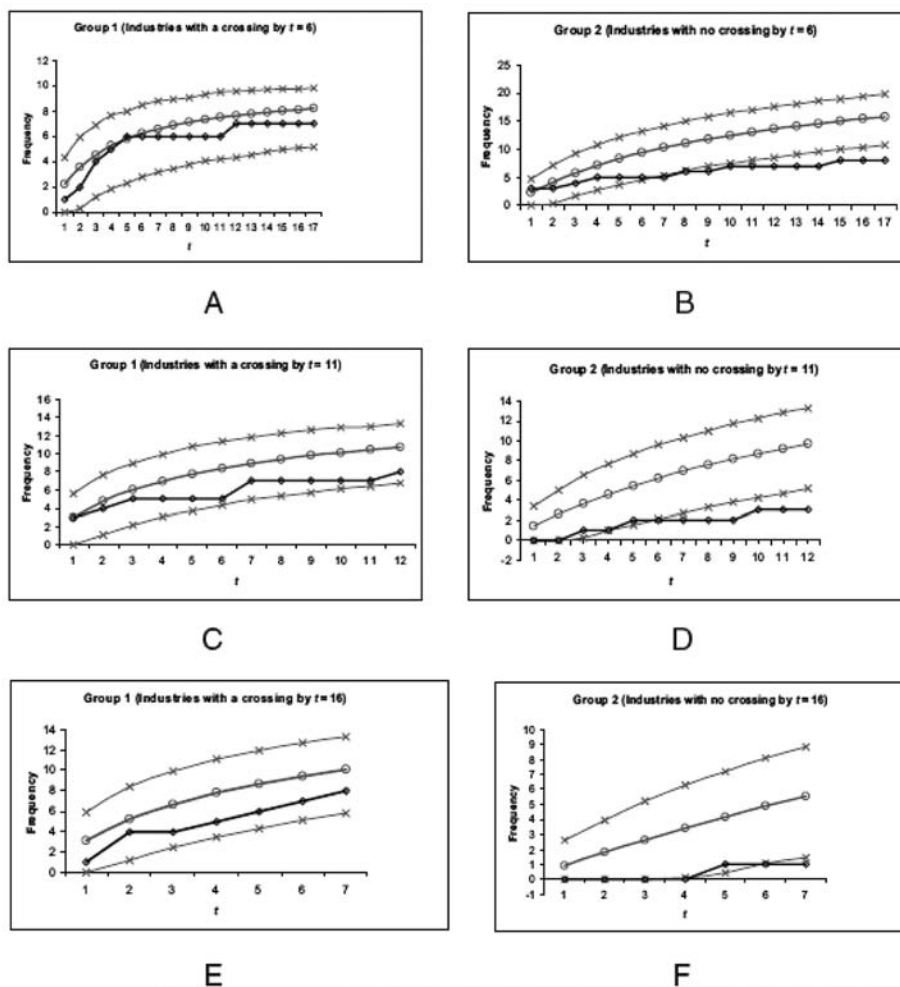
Es interesante preguntar si puede llevarse a cabo una agrupación definida entre markovianos y “chandlerianos” en base a características observables de la industria; y si el sesgo “chandleriano” se puede seguir para averiguar si existe un mecanismo específico de carácter económico o estratégico.

Las dificultades que implica hacer esto son comentadas en el siguiente apartado. Aquí, nos centraremos más que nada en la descripción estadística de los hechos que suponen una ruptura del modelo markoviano. En este sentido, la no verificación de la hipótesis nula del comportamiento markoviano puede tomar una de las tres siguientes formas:

- a) Los cambios sucesivos en la distancia(s) entre el líder y su rival o rivales (más cercanos) podrían exhibir correlación en las series.
- b) La distribución de los cambios en la distancia entre cuotas de mercado entre el líder y su rival o rivales más cercanos puede ser asimétrica y aproximadamente cero.
- c) La distribución de los cambios en la distancia entre cuotas de mercado puede que no sea independiente del valor actual de la distancia¹⁷.

¹⁷ Los casos (a) y (c) se relacionan como sigue: si la esperanza condicionada de que el cambio en la distancia sea un decrecimiento, entonces un proceso de extracciones sucesivas e independientes mostrará una correlación serial negativa ya que una extracción negativa (o respectivamente positiva) lleva a una caída (o respectivamente a un incremento) en la brecha del siguiente periodo, y así a un incremento (o respectivamente a una disminución) en el valor esperado del siguiente cambio.

Gráfico 5



Notas: Los paneles A y B muestran la frecuencia acumulada de pérdidas de liderazgo por el líder en el año 6 a lo largo del periodo subsiguiente, para el conjunto de industrias con un cambio de liderazgo ya ocurrido en el periodo 6 (panel A), y para el subconjunto en el que no ha ocurrido ningún cambio anterior (panel B). De este modo, los paneles A y B proporcionan un análisis de los resultados del conjunto de todas las industrias mostradas en el panel B del gráfico 3. Los paneles C y D muestran la misma desagregación para el año de inicio 11, mientras que los E y F tienen como fecha de comienzo el año 16.

Al distinguir entre estas posibilidades, es útil considerar una representación del cambio en la distancia entre cuotas de mercado entre las dos empresas líderes, frente al valor actual de esa distancia, para todos los periodos hasta la primera pérdida de liderazgo, si la hubiere (gráfico 6). El panel A se refiere a aquellas industrias donde ocurre un cambio de liderazgo en algún periodo; el panel B muestra las industrias en las cuales no ocurre un cambio en el liderazgo en ningún periodo de tiempo. Los pun-

tos por debajo de la bisectriz de pendiente negativa indican un cambio de liderazgo, así que por definición no aparecen tales puntos en el panel B. La ausencia de puntos por debajo de la bisectriz de pendiente negativa se corresponde con (al menos) tres patrones diferentes, de acuerdo con los casos (a) a (c) descritos anteriormente.

Primero, la presencia de una correlación serial negativa puede estabilizar la distancia entre las cuotas de mercado en algún nivel inicial; esto posibilitaría, entre otras cosas, una representación en el panel B que tendría pocas observaciones de los valores bajos de las distancias. Este no parece ser el caso. Mediante una comprobación directa se puede decir que el nivel de correlación entre las series es bajo. El coeficiente de correlación de los cambios sucesivos en la distancia dentro de la industria entre las dos empresas líderes, en aquellas industrias donde no ocurre un cambio de liderazgo es de $-0,097$ (Tabla 4). El segundo patrón posible implica un desequilibrio de valores positivos sobre los negativos en el cambio de la distancia, en todos los valores de la distancia actual; ello implicaría una tendencia sistemática a que la brecha se amplíe en el periodo de 23 años (“deriva positiva”). Una tercera posibilidad es que la distribución de los cambios en la distancia varíe según el valor actual de la distancia, en el sentido de que el valor esperado del cambio en la distancia sea positivo (o negativo) si la distancia actual es pequeña (o respectivamente, grande). Esta tercera posibilidad es la que aparece en el gráfico 6B: en aquellos valores que exceden al valor mediano, la asimetría entre los valores positivos y negativos es pequeña y favorece a los valores negativos¹⁸.

Tabla 3. Valores reales y predichos de la pérdida acumulada de liderazgo inicial en las 45 industrias en los “años transcurridos desde el año 6”

Years elapsed	Industries with leadership change between years 1 and 6			Industries with no leadership change between years 1 and 6			All industries		
	Actual number	Expected number	95-percent confidence interval	Actual number	Expected number	95-percent confidence interval	Actual number	Expected number	95-percent confidence interval
1	1	2.3	0-4.4	3	2.2	0-4.7	4	4.5	0.7-7.9
2	2	3.6	0.4-5.9	3	4.1	0.4-7.1	5	7.7	3.1-11.8
3	4	4.6	1.2-6.9	4	5.7	1.6-9.2	8	10.3	5.2-14.7
4	5	5.3	2.0-7.7	5	7.1	2.8-10.8	10	12.4	7.0-16.9
5	6	5.8	2.3-8.0	5	8.3	3.7-12.1	11	14.1	8.5-18.8
6	6	6.2	2.8-8.5	5	9.3	4.6-13.1	11	15.6	10.0-20.3
7	6	6.6	3.2-8.8	5	10.3	5.3-14.1	11	16.9	11.1-21.6
8	6	6.9	3.4-8.9	6	11.1	6.2-15.0	12	18.0	12.2-22.6
9	6	7.1	3.8-9.0	6	11.8	6.9-15.8	12	18.9	13.1-23.6
10	6	7.3	4.1-9.3	7	12.5	7.5-16.5	13	19.8	14.0-24.5
11	6	7.5	4.2-9.5	7	13.1	8.1-17.0	13	20.6	14.8-25.2
12	7	7.7	4.4-9.6	7	13.6	8.5-17.6	14	21.3	15.4-25.9
13	7	7.8	4.5-9.6	7	14.1	9.1-18.1	14	21.9	16.1-26.5
14	7	7.9	4.7-9.7	7	14.6	9.5-18.7	14	22.5	16.7-27.0
15	7	8.0	4.9-9.7	8	15.0	10.0-19.0	15	23.0	17.3-27.5
16	7	8.1	5.1-9.8	8	15.4	10.4-19.5	15	23.5	17.8-28.0
17	7	8.2	5.1-9.8	8	15.8	10.7-19.8	15	24.0	18.3-28.4

Nota: Estos resultados se muestran en los gráficos 5A, 5B, y 3B.

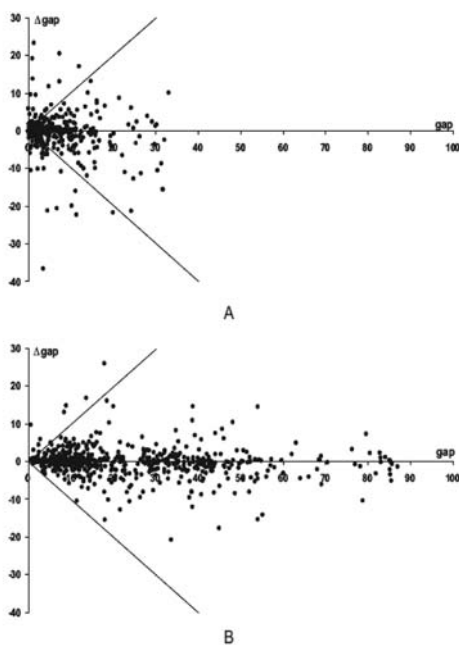
¹⁸ En los valores de la distancia que exceden al valor mediano, el cambio en la distancia es positivo en 134 casos con un valor absoluto medio de 2,67, mientras que es negativa en 163 casos, con un valor absoluto medio de 3,28. En los valores pequeños de la distancia la asimetría relevante se puede calcular comparando el número de observaciones por debajo de la bisectriz de pendiente negativa (0 por definición) con los que están por encima de bisectriz de pendiente positiva (10).

Lo contrario es verdadero en valores bajos: cuando la distancia se hace pequeña en estas industrias hay un sesgo que favorece la recuperación de la posición relativa del líder¹⁹. Sería interesante explicar de un modo económico este patrón; hay dificultades, sin embargo para hacerlo en el contexto de un estudio interindustrial como el que aquí se ha llevado a cabo, lo cual trataremos en el siguiente apartado.

Tabla 4. Patrones de correlación serial entre $\Delta m_1(t) - \Delta m_2(t)$ y $\Delta m_1(t+1)$ y $\Delta m_2(t+2)$ donde las empresas 1 y 2 son líderes en el momento t

Industry group	Correlation coefficient	No. of observations
All industries	-0.078	945
Industries with change of leader	-0.065	378
Industries without change of leader	-0.097	567

Gráfico 6



Notas: Diagrama de dispersión de las observaciones de la distancia entre las cuotas de Mercado entre la empresa líder y su rival más cercano en el momento t (eje horizontal) y el cambio en la cuota de mercado entre estas dos empresas entre t and $t - 1$. El panel A contiene las observaciones de las (18) industrias en las que ocurre una pérdida inicial de liderazgo en algún año para todos los años hasta ese año. El panel B contiene las observaciones de las 27 industrias en las que no sucede una pérdida inicial de liderazgo. Se muestran también las bisectrices de pendiente positiva y negativa.

¹⁹ Es interesante, a la vista de esto, hacer notar que de los 18 casos donde ocurre una pérdida de liderazgo, 7 conducen a una toma de poder del liderazgo por el rival, quien los retendrá hasta el final del periodo considerado. En 8 casos la pérdida de liderazgo es seguida por una recuperación que restablece al líder original hasta el final del periodo considerado; mientras que en los restantes 3 casos ninguno de estos escenarios se mantiene.

5. Limitaciones del análisis

Hay al menos dos historias candidatas al sesgo “chandleriano” del tipo que hemos encontrado aquí (como se explicó en la sección introductoria). Es natural preguntar, por consiguiente, si al apelar a un modelo estructuralmente más rico con factores estratégicos apropiados se nos escaparía el mecanismo económico que subyace a este sesgo. El presente apartado enfatiza esta nota precautoria, al referirse a las dificultades de extender el análisis llevado a cabo en tal dirección.

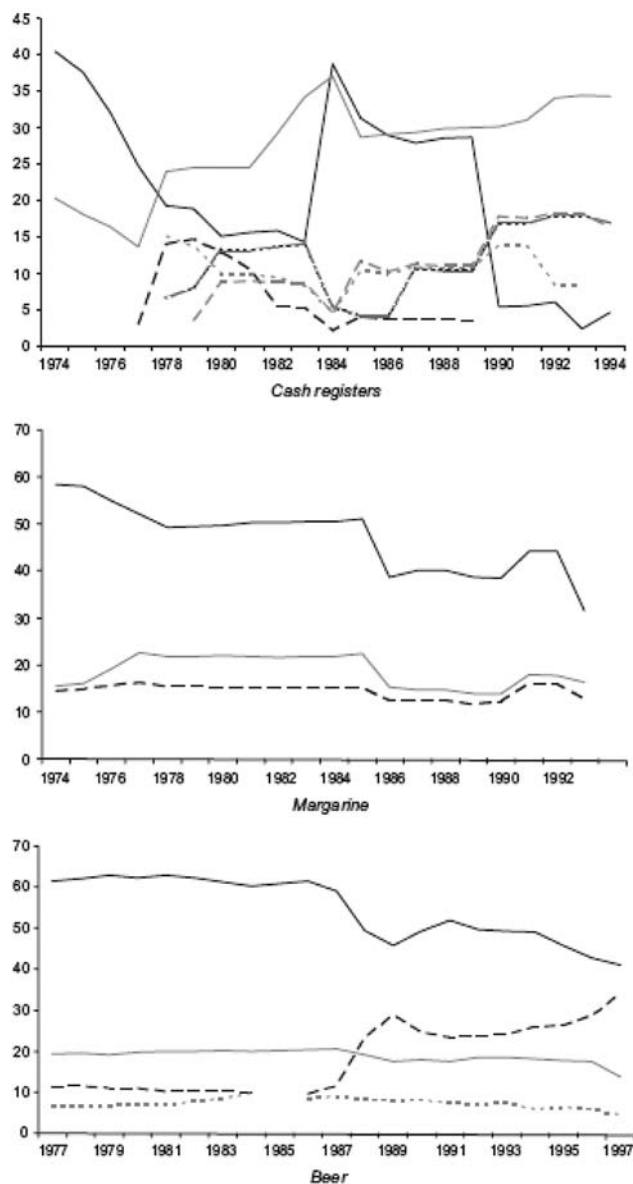
Un modelo estratégico retendría los shocks exógenos que subyacen a los parámetros “tecnología y gustos”, pero extendería las reacciones de las empresas más allá de los ajustes precio-cantidad permitidos anteriormente, para considerar cambios en el marketing y/o desarrollos comercializados de I+D que pretenden incrementar la calidad (percibida), y con la entrada y salida de productos. En referencia a estos ajustes, una serie de casos de estudio de industrias individuales en la muestra trabajada indican diferencias de experiencia entre diferentes industrias debidas a una variedad de factores. Algunos sucesos se interpretan conforme a los modelos estándar de teoría de juegos²⁰. Otros, sin embargo, parecen estar guiados por factores tales como las creencias populares, que son muy difíciles de medir, aproximar o controlar en investigaciones empíricas.

El efecto de los shocks exógenos en el patrón de cuotas de mercado dependerá crucialmente de la velocidad y de la efectividad de las respuestas de los rivales. En este sentido, distintas industrias mostrarán características que diferirán ampliamente entre sí. En la industria de cajas registradoras, por ejemplo, la tecnología ha avanzado tan rápidamente en los últimos 23 años como para reemplazar las primeras cajas por los teclados automáticos y luego por aquellas en red. El patrón de participación en el mercado era extremadamente volátil a medida que las empresas ganaban ventaja técnica (gráfico 7). Aquí, la industria también se caracterizó (quizás de manera sorprendente) por un cambio muy rápido en la introducción de nuevas variedades (un folleto de un fabricante de 1990 contenía puntuaciones según las variedades que diferían en aderezos, dureza, textura, etc.). A pesar del alto grado de penetración de nuevos productos, las cuotas de mercado permanecían relativamente inalteradas, ya que cada innovación exitosa era inmediatamente tenida en cuenta por sus rivales, quienes rápidamente imitaban los productos que triunfaban en el mercado.

La diferencia en la velocidad y efectividad de las respuestas de los rivales en estas dos industrias podría simplemente reflejar las diferencias inherentes a cada industria en la facilidad con la que los rivales podían imitar las innovaciones. Es interesante, por consiguiente, examinar los acontecimientos dentro de una industria concreta que exhiba diferentes patrones de reacciones en diferentes periodos (gráfico 7).

²⁰ Entre los “mecanismos estratégicos” que ocurren en algunas industrias, uno por ejemplo, es aquel en el que el cambio del líder inicial es seguido por un ascenso de las cuotas de mercado tanto del líder como del que reta a ese líder mientras que las otras empresas pierden participación. Este patrón surge tanto en las calculadoras de bolsillo y fotocopiadoras; para un modelo estratégico con estas características, véase Sutton (1991, caps. 3 y 5).

Gráfico 7. Cuotas de mercado de las empresas por año en industrias seleccionadas: cajas registradoras, margarina, cerveza



La industria de la cerveza japonesa durante la década de 1970 experimentó una serie de acontecimientos que vinieron a conocerse en la industria como la “guerra de los envases”. Las empresas competían con las demás para introducir nuevas formas de envasado (botellas y latas de nuevos tamaños, envases plásticos extravagantes, en-

tre otros). A lo largo de este periodo, las cuotas de mercado permanecieron bastante estables. Durante los años 80, por otra parte, la empresa Asahi, por aquel entonces la cuarta más grande del mercado, lanzó un nuevo producto bajo la denominación de "Asahi Dry". A pesar de su éxito inicial, los rivales tardaron en responder, aparentemente porque no supieron anticipar el éxito del producto recién lanzado, y de este modo, Asahi Dry consolidó a la empresa Asahi como la segunda del mercado. (El líder del mercado Kirin finalmente imitó esta estrategia comercializando el "Kirin Dry", cuyas ventas nunca superaron en los diez años siguientes a las de "Asahi Dry"). La cuestión que se suscita aquí es: si construyéramos un modelo estratégico, perfectamente especificado, del conjunto de datos que tenemos, ¿qué variables disponibles para la investigación podrían haber predicho el nulo impacto de las guerras de envases en la cuota de mercado frente al gran impacto de la campaña de marketing de "cervezas dry"? Podría parecer que la velocidad y efectividad de las respuestas de las empresas diferirían entre los dos casos según las diferentes percepciones de los líderes sobre la efectividad probable de las estrategias de los rivales.

Lo que esto sugiere es que, tal y como dice la literatura sobre oligopolio dinámico, la respuesta dependerá crucialmente de las creencias de los agentes -un factor que debemos considerar como inobservable en la mayor parte de las situaciones.

El debate tradicional de "persistencia de liderazgo" se ha conducido sobre la premisa de que podría haber algún mecanismo clave concreto, ya sea de tipo "schumpeteriano" o "chandleriano", que operase en la marcha general en todas las industrias.

Lo que indica el estudio de varias industrias es que hay muchos factores importantes y sistemáticos en juego que provocan los cambios en las cuotas de mercado, y que algunos de estos factores son muy difíciles de controlar en estudios interindustriales. Una implicación de esto es que el mecanismo o los mecanismos no tenidos en cuenta que motivan apartarse del modelo markoviano presentado en el apartado precedente para usar uno con un mayor desarrollo estratégico aplicable a nivel interindustrial puede conllevar una gran dificultad.

Una segunda implicación es que el patrón total de los resultados en un estudio interindustrial del dinamismo de la participación en el mercado puede ser bastante sensible a la elección de la muestra de las industrias analizadas. En este sentido, deberían ser analizados con más profundidad los resultados de un sesgo aparente "chandleriano" en el conjunto de datos propuesto aquí.

6. Conclusiones

Este trabajo trata tres cuestiones. La primera se refiere al uso de relaciones de escala. La literatura reciente sobre este tema se ha centrado en la descripción de tales relaciones, y en las diferencias en las opiniones como explicaciones candidatas (Stanley *et al.*, 1996; Sutton, 2002).

Poca atención se ha prestado a la cuestión de si la caracterización de tales relaciones es empíricamente útil. Aquí, la presencia de una relación de escala entre la cuota de mercado de una empresa y la variación de los cambios en la cuota de mercado permite una simplificación útil en la modelización de la dinámica de participación en el

mercado. Más aún, esta relación de escala proporciona un criterio de corte para la selección de modelos en el área de la dinámica de las cuotas de mercado, ya que es una característica de sólo uno de los modelos estándar de la literatura económica actual.

La segunda cuestión se refiere al debate sobre la persistencia del liderazgo. La evidencia empírica de las industrias japonesas examinadas en este trabajo es lo suficientemente grande como para afirmar que existe un elevado grado de persistencia en un número de industrias superior a las predichas bajo el modelo de referencia. Sería interesante ver si se sostiene un patrón similar en la marcha normal del sector industrial en otros países.

La tercera cuestión es una cuestión de precaución: los patrones estadísticos que se muestran aquí podrían sugerir el funcionamiento de un mecanismo simple estratégico que guía el patrón de la dinámica de cuota de mercado. El examen de las industrias individualmente consideradas, sin embargo, muestra una imagen más compleja en la que muchos mecanismos estratégicos entrarían en juego. Desentrañar los roles de estos mecanismos que guían la participación en el mercado es una tarea osada. En este tipo de planteamientos puede ser útil comenzar con una representación estadística de "bajo nivel" de regularidades interindustriales del tipo que se ha tratado aquí.

APENDICE A: CÁLCULO DEL IMPACTO DEL SHOCK DE CALIDAD

Podemos beneficiarnos del hecho de que el sistema de ecuaciones [2] del texto principal es lineal en los p_j y u_j para deducir que un cambio unitario u_j afectará a los precios de equilibrio $p_j, p_{j+1}, p_{j-1}, p_{j+2}, p_{j-2}, \dots$ en una cantidad constante independientemente del vector inicial de calidades. Con ello podemos aligerar la carga de términos en lo sucesivo tomando como punto de referencia el caso donde todas las u_j son inicialmente iguales, por lo que todos los precios son igual a $1/N$. Ahora consideramos el impacto en los precios de equilibrio de un incremento unitario en la calidad de algún bien *ceteris paribus*.

En lo sucesivo restringiremos el análisis al caso donde el número total de productos está equilibrado (el caso extraño puede ser tratado de manera similar). Etiquetamos el bien cuya calidad se ha incrementado como 0, a su vecino k -ésimo a la derecha como bien k , y el k -ésimo a la izquierda como bien $-k$. Llamamos al número total de productos como $2n$; entonces tenemos que el índice k va desde $-n$ a n , donde el bien n es igual que el bien $-n$ (Gráfico A1). Llamamos a la desviación del precio ajustado por la calidad $(p_k - u_k)$ desde su nivel inicial $1/N$ como x_k , es decir, $x_k = \Delta(p_k - u_k)$. De la simetría de las ecuaciones [2] se deduce que las desviaciones del precio de equilibrio satisfacen que $x_k = x_{-k}$ para todo $k = 1, 2, \dots, n$. De ahí se sigue a partir de [2] al escribir que $\Delta u_0 = 1$, y que $\Delta u_k = 0$ para todo $k = \pm 1, \pm 2, \dots, \pm n$, que las desviaciones en los precios ajustados por la calidad x_k deben satisfacer las ecuaciones

$$x_0 = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}x_1, \quad [A1]$$

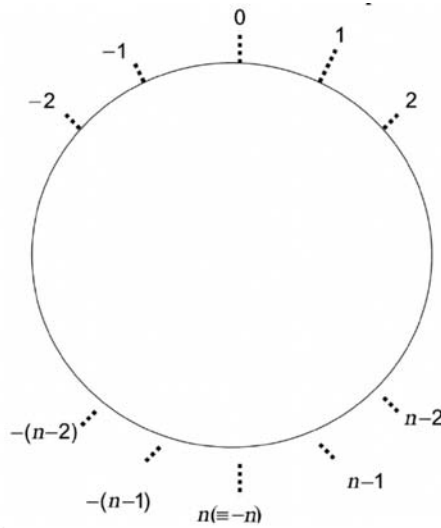
$$x_k = \frac{1}{4}x_{k-1} + \frac{1}{4}x_{k+1},$$

$$k = -(n-1), (n-1), \dots, -1, 1,$$
[A2]

$$x_n = \frac{1}{4}x_{n-1} + \frac{1}{4}x_{-(n-1)},$$
[A3]

Siempre que $x_{-n} \equiv x_n$ (Gráfico A1).

Gráfico A1. Denominación de los productos



Hay que tener en cuenta que x_k corresponde a cambios en los precios en los bienes $\pm 1, \pm 2, \dots, \pm n$; pero que para el bien 0, cuya calidad se ha incrementado en una unidad, el cambio en el precio es igual a $1 + x_0$.

Ahora partiendo de la simetría de que, $x_{n-1} = x_{-(n-1)}$, [A3] implica que [A4] es

$$x_n = \frac{1}{2}x_{n-1},$$
[A4]

[A2] implica que [A5] es

$$4x_{n-1} = x_n + x_{n-2}.$$
[A5]

Usando [A4] para sustituir x_n en [A5] y resolviendo, tenemos [A6]

$$x_{n-1} = \frac{1}{4 - \frac{1}{2}}x_{n-2}.$$
[A6]

Ahora podemos proceder iterativamente para resolver x_k para cada valor de n . En el límite cuando $n \rightarrow \infty$ la solución se puede expresar en términos de una fracción repetida, es decir

$$x_{n-i} = \frac{1}{4 - \frac{1}{4 - \dots}} x_{n-i-1} = (2 - \sqrt{3})x_{n-i-1}.$$

Tomando como $i = n - 1$, obtenemos [A7]

$$x_1 = (2 - \sqrt{3})x_0. \tag{A7}$$

Combinando ésta con [A1], tendremos

$$\begin{aligned} x_0 &= -\frac{1}{\sqrt{3}}, x_1 = -\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3}}, \dots, x_k \\ &= -\frac{(2 - \sqrt{3})^k}{\sqrt{3}}, \dots \end{aligned}$$

Podemos interpretar esto intuitivamente como sigue a continuación. Recalamos que $x_0 = \Delta(p_0 - u_0) = \Delta p_0 - 1$. Como la calidad del producto cero se incrementa en una unidad, su precio crece en $1 - (1/\sqrt{3})$ unidades, así que el precio ajustado por la calidad cae en $1/\sqrt{3}$ unidades. Hay una caída en los precios de todos los otros productos, el tamaño de este cambio se sale geoméricamente a medida que nos alejamos de cero.

Para hallar los cambios en las cantidades tenemos en cuenta que se derivan de la inspección de la función de demanda (ecuación [1] del texto principal) que dice que

$$\begin{aligned} \Delta q_0 &= \Delta p_1 - \Delta(p_0 - u_0) = x_1 - x_0, \\ \Delta q_{-1} &= \Delta q_1 = \frac{1}{2} [\Delta(p_0 - u_0) + \Delta p_2 - 2\Delta p_1] \\ &= \frac{1}{2} [x_0 + x_2 - 2x_1], \\ \Delta q_{-k} &= \Delta q_k = \frac{1}{2} [\Delta p_{k-1} + \Delta p_{k+1} - 2\Delta p_k] \end{aligned}$$

De donde obtenemos al sustituir x_{k-1} , x_k y x_{k+1} , que los shocks en el volumen de cuota de mercado s_0 y s_k presentados en el apartado II vienen dados por

$$s_0 \equiv \Delta q_0 = -\frac{2 - \sqrt{3}}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{3}},$$

$$s_k = s_{-k} \equiv \Delta q_{-k} = \Delta q_k$$

$$= -\frac{1}{\sqrt{3}}(2 - \sqrt{3})^k, \quad k \geq 1,$$

y,

$$\sum_{k=0 \pm 1, \dots} s_k = 0.$$

APÉNDICE B: INDUSTRIAS EN EL CONJUNTO DE DATOS

Las 45 industrias en el conjunto de datos que sirve de base son las siguientes: azúcar, comida congelada, café normal, café instantáneo, chocolate, chicle, cola, cerveza, ropa de mujer, adhesivos, jabón de baño, pasta de diente, neumáticos para coches/tuberías, ascensores, escaleras mecánicas, latas de hojalata, hornos de gas, hornos de aceite, aparatos de aire acondicionado (de ventanas), aire acondicionado (embalaje), cajas registradoras, máquinas de escribir inglesas, calculadoras de bolsillo, fotocopiadoras, frigoríficos, lavadoras, aspiradoras, televisores en color, automóviles, autobuses, camiones, motocicletas, aparatos de medición óptica, equipo para análisis, equipos de medida de longitud y precisión, medidores eléctricos, medidores de gas, contadores de agua, cámaras de 35 mm, lentes de aumento para cámaras, película en blanco y negro, película en color, lapiceros, plumas, bolígrafos. Un conjunto extendido de datos incorpora nueve industrias adicionales para las que ocurren distancias no triviales en algunas de las series de cuotas de mercado; éstas son: margarina, ropa de bebé, muebles de madera, impresión de periódicos, cemento, tuberías fundidas de hierro, tornos (convencionales), herramientas para máquinas por control numérico, baterías.

APÉNDICE C: ROBUSTEZ

Las predicciones de Monte Carlo suponen que el cambio medio (esperado) en la cuota de mercado es cero. Si no es así, y hay una relación decreciente (o respectivamente creciente) entre el cambio esperado en la cuota y la cuota, entonces el incorporar este efecto nos llevará a un incremento (o respectivamente a una caída) en el número esperado de transiciones. La mejor representación entre el cambio en media y la cuota es esta expresión lineal; los resultados de los 30 grupos son:

$$E(\Delta \sqrt{m}) = 0.0784 - 0.0054m \quad m < 21.8$$

$$(s.e. = 0.0129) \quad (s.e. = 0.0010)$$

$$= -0.0357 - 0.0002m \quad m \geq 21.8$$

$$(s.e. = 0.0281) \quad (s.e. = 0.0005)$$

(Aquí las unidades son puntos porcentuales por lo que m cae entre 0 y 100, mientras que \sqrt{m} cae entre 0 y 10). Modificadas las estimaciones de Monte Carlo para incorporar esta corrección, la tabla 2 muestra en su línea final el número predicho de transiciones a lo largo de todo el periodo completo que es 28,3 con un intervalo de confianza al 95% que va de 22,5 a 32,7.

7. Bibliografía

- Chandler, A. D., Jr. (1990): *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, MA and London: Harvard University Press.
- Ericson, R. y Pakes, A. (1995): "Markov-Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work". *Review of Economic Studies*, 62(1):53-82.
- Feller, W. (1968): *An Introduction to Probability Theory and its Applications*. Vol. 1, 3rd Edition. New York: Wiley.
- Fisher, F. M., McGowan, J.J. y Greenwood, J.E. (1983): *Folded, Spindled and Mutilated: Economic Analysis and US vs. IBM*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gabszewicz, J. J. y Thisse, J. F. (1980): "Entry (and Exit) in a Differentiated Industry". *Journal of Economic Theory*, 22(2):327-38.
- Harris, C. (1994): *Dynamic Models of Competition*. Unpublished.
- Little, I.M.D. (1962): "Higgedy, Piggledy Growth". *Bulletin of the Oxford Institute of Economics and Statistics*, 24(4):387-412.
- Little, I.M.D. y Rayner, A.C. (1966): *Higgedy Piggledy Growth Again: An Investigation of the Predictability of Company Earnings and Dividends in the UK 1951-1961*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mueller, D.C. (1986): *Profits in the Long Run*. Cambridge, New York, and Sydney: Cambridge University Press.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1982): "Relaxing Price Competition through Product Differentiation." *Review of Economic Studies*, 49(1):3-13.
- Stanley, R., Amaral, L.A.N., Buldyrev, S.V., Harlin, S., Leschorn, H., Maas, P., Salinger, M. A. y Stanley, H.E. (1996): "Scaling Relationships in the Growth of Companies." *Nature*, 319:577-590.
- Sutton, J. (1991). *Sunk Costs and Market Structure: Price Competition, Advertising, and the Evolution of Concentration*. Cambridge, MA and London: MIT Press.
- Sutton, J. (1998): *Technology and Market Structure: Theory and History*. Cambridge, MA and London: MIT Press.
- Sutton, J. (2002): "The Variance of Firm Growth Rates: The Scaling Puzzle". *Physica A*, 312(3): 577-590.
- Yano Keiza: Kenkyusho Co. Ltd. 1995. Nippon Market Share Jiten 1995 (Nippon Market Share Dictionary 1995), Tokyo: Yano Institute of Economic Studies.

El análisis de la estructura de los mercados en la obra de John Sutton

José Carlos Fariñas*

RESUMEN: El artículo hace un balance de los trabajos de John Sutton dedicados al análisis de la estructura de los mercados. Se presta especial atención al enfoque desarrollado por este autor y conocido con el nombre de “Bounds Approach”. El texto introduce al lector en el artículo de John Sutton que reproduce este número de *Investigaciones Regionales* y que ilustra cómo se aproxima este autor al análisis de la estructura del mercado en un tema clásico: la persistencia del liderazgo.

Clasificación JEL: D43, L13.

Palabras clave: Estructura de mercado, “Bounds approach”, cuotas de mercado, persistencia en el liderazgo.

The contributions of John Sutton to the analysis of market structure

ABSTRACT: This article offers a short introduction to the contributions of John Sutton to the analysis of market structure, with particular reference to the Bounds Approach. The article offers a presentation of a recent work of John Sutton, reproduced in this issue of *Investigaciones Regionales*, which examines the evolution of market shares to address debates regarding the “persistence of dominance” question.

JEL classification: D43, L13.

Key words: Market structure, bounds approach, market shares, persistence of leadership.

El estudio de la estructura de los mercados es un tema que ha interesado a disciplinas como la *economía industrial*, la *economía de la empresa* y la *economía espacial*. ¿Qué factores determinan la estructura de los mercados? ¿Por qué en muchas industrias la distribución del tamaño de las empresas es muy asimétrica? ¿Cómo afecta

* Departamento de Economía Aplicada II. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Complutense. Campus de Somosaguas, 28223 Madrid. Teléfono: 91 394 26 42; Fax: 91 394 24 57. E-mail: farinas@ccee.ucm.es

Recibido: 17 de junio de 2009 / Aceptado: 24 de junio de 2009.

a los mercados su dimensión geográfica? son cuestiones que han atraído la atención de muchos economistas. La respuesta dada con más frecuencia a estas preguntas relaciona la estructura del mercado con las características de la tecnología de la producción y, en particular, con un rasgo de dicha tecnología: las economías de escala. Este enfoque fue formulado, hace ya más de sesenta años, de manera relativamente completa, por J. Bain a través de lo que se ha conocido como paradigma Estructura-Comportamiento-Resultados (ECR). La concentración del mercado, como resumen de su estructura, se relaciona con el nivel de beneficios de las empresas instaladas y con la erosión que produce en ellos la entrada de nuevas empresas. Esta erosión depende de las barreras de entrada, es decir, de los factores que hace más o menos fácil la entrada de empresas al mercado. Estos factores incluyen no sólo las economías de escala, ya citadas, sino el conjunto de decisiones que toman las empresas para influir sobre la dinámica competitiva del mercado, desde la inversión en I+D hasta el gasto en publicidad, pasando por la inversión en otro tipo de activos tangibles e intangibles.

El problema de incluir una lista amplia de variables en la definición de las barreras de entrada, por ejemplo los recursos dedicados por las empresas a la innovación, así como a influir sobre la formación de las preferencias de los consumidores, es que en muchos casos se trata de decisiones que no pueden ser consideradas como factores exógenos que influyen sobre la estructura del mercado. Lo apropiado es modelizar conjuntamente las decisiones de las empresas y la estructura de mercado resultante. El paradigma ECR adolece de un tratamiento adecuado de este aspecto y sus predicciones son por tanto cuestionables. La obra de John Sutton examina esta cuestión considerando endógenas las decisiones de las empresas que tienen una influencia potencial sobre la estructura del mercado. Su contribución, que hace uso de la Teoría de Juegos como herramienta de análisis, resuelve las deficiencias del viejo paradigma y amplía notablemente la explicación de los determinantes de la estructura del mercado. Su trabajo, desarrollado en los dos libros titulados *Sunk Costs and Market Structure* y *Technology and Market Structure*, publicados respectivamente en 1991 y 1998, proporciona un tratamiento completo e innovador desde el punto de vista metodológico sobre los determinantes de la estructura de los mercados. El capítulo titulado "Market Structure: theory and evidence", publicado en el volumen 3 del *Handbook of Industrial Organization* (véase Sutton, 2007a), contiene una síntesis actualizada de sus contribuciones a esta cuestión. Tomada en su conjunto, la obra de Sutton es una de las contribuciones más relevantes que han tenido lugar en el ámbito de la *economía industrial* y en otras áreas próximas durante la segunda mitad del siglo XX. A continuación se resumen algunos puntos de su enfoque y de sus resultados.

La decisión de entrada de las empresas en los mercados se analiza considerando juegos simples de dos etapas, que posteriormente se generalizan a contextos de múltiples etapas. En el caso más simple de dos etapas, la empresa incurre primero en cierto volumen de costes hundidos, es decir en costes relacionados con la generación de recursos empresariales que una vez invertidos ya no pueden ser recuperados para empleos alternativos. Puede tratarse de gastos en I+D que reduzcan los costes unitarios (innovación de proceso), que mejoren las características tecnológicas del producto (innovación de proceso) o gastos que incrementen la imagen de marca a través de la

acumulación de capital publicitario o de otro activo intangible. Dadas las decisiones de la primera etapa y su influencia sobre la tecnología y sobre las preferencias de los consumidores, las empresas compiten en precios en la segunda etapa.

La distinción fundamental propuesta por Sutton es la siguiente: cuando los costes irre recuperables de la primera etapa no son significativos (igualmente si los costes son exógenos), la estructura del mercado converge hacia una menor concentración al aumentar el tamaño del mercado; y, en sentido opuesto, en industrias donde hay costes hundidos significativos en gastos de I+D o publicitarios, de carácter endógeno, el mercado no converge hacia una estructura más fragmentada al aumentar su tamaño. En este segundo caso la relación entre concentración y tamaño del mercado es decreciente hasta una cota inferior (lower bound) a partir de la cual deja de fragmentarse la estructura del mercado al aumentar su tamaño.

J. Sutton ha dedicado una parte significativa de su obra a analizar con datos empíricos las predicciones de sus modelos. En Sutton (1991) se analiza, en seis mercados nacionales (Alemania, EE.UU., Francia, Gran Bretaña, Italia y Japón), un grupo de seis industrias del sector de alimentación y bebidas, sin apenas gastos de publicidad sobre ventas, y otro grupo de 14 industrias muy intensivas en gasto publicitario. Sutton (1998) extiende el análisis anterior a sectores intensivos en gasto de I+D y examina la distribución de tamaños de las empresas (sobre la distribución de tamaños y su relación con la Ley de Gibrat véanse Sutton, 1997a y 1997b).

La teoría resumida anteriormente nos ayuda a entender cómo es la respuesta de los mercados ante fenómenos que implican un incremento de la dimensión del mercado al reducirse los costes de transporte y de comunicación en muchas actividades industriales y de servicios, como es el caso de la globalización característica de muchos mercados. El análisis tradicional asocia el aumento del tamaño del mercado con un incremento del número de empresas, con la reducción de la concentración y con el mantenimiento del tamaño medio de las empresas si no se alteran los costes hundidos (fijos) de entrada al mercado. Sin embargo, cuando los costes hundidos son endógenos las empresas responderán a los aumentos de tamaño del mercado con una escalada competitiva en forma de mayores inversiones de I+D, publicidad y otros activos intangibles que harán que el mercado no converja hacia una estructura más fragmentada. Precisamente, las publicaciones más recientes de Sutton se interesan por la aplicación de su esquema de análisis al estudio de fenómenos como la globalización (véase Sutton 2007c).

En los últimos años ha sido habitual escuchar la opinión de que la literatura teórica basada en juegos es muy sensible a las características del juego que, de manera discrecional, seleccione el investigador. Tanto es así que se ha llegado a afirmar que esta clase de modelos carece de relevancia empírica puesto que cualquier patrón existente en los datos de un mercado puede ser explicado mediante una especificación *ad-hoc* que se adapte a las peculiaridades de los datos. Esta cuestión ha sido repetidamente tratada por nuestro autor en trabajos como: Shaked y Sutton (1987) y Sutton (1990, 1997a). De hecho, como se ha dicho recordando el “problema de la indeterminación” de Edgeworth, el dilema es tan viejo como la economía misma y no sólo exclusivo de la actual *economía industrial*, véase Sutton (1993a).

La respuesta que se ha dado de manera más frecuente, en las dos últimas décadas,

a los problemas que plantea la utilización de la teoría de juegos para analizar cuestiones empíricas, ha consistido en estimar modelos estructurales adaptados a las condiciones de una industria particular. Este enfoque, bautizado con el nombre de “Single Industry Studies”, se ha hecho muy popular en la literatura empírica reciente de *economía industrial*.

J. Sutton elabora en su obra un enfoque distinto que él denomina “Bounds Approach”. La idea, desarrollada de manera completa en Sutton (1998), consiste en “construir la teoría de tal manera que concentre su atención en aquellas predicciones que son robustas a diferentes especificaciones del modelo que de manera razonable no se puedan descartar empíricamente”. El objetivo de un enfoque de estas características es acotar dentro de ciertos límites el conjunto de soluciones que se corresponden con el conjunto de especificaciones razonables del modelo. Se trata de un enfoque que Sutton propone como complementario al paradigma clásico y que según su autor ofrece el atractivo de construir teorías mejor estructuradas y con mayor poder explicativo.

En este ámbito de la metodología, el libro *Sunk Cost and Market Structure* es un paradigma de la concepción científica de Sutton. Aparece encabezado por el siguiente párrafo de la Historia del Análisis Económico de Joseph Schumpeter: “Hay temperamentos que tienen gusto por la Historia y otros que prefieren la Teoría. Existen personas cuya inteligencia goza con los colores y detalles de los procesos históricos... Existen personas que prefieren la lógica de un teorema a cualquier otra cosa. La ciencia se aprovecha de ambos temperamentos, pero hay que reconocer que no están hechos uno para el otro”. Aunque sea poco frecuente como afirma Schumpeter, hay que decir que John Sutton combina muy bien en su obra los dos temperamentos: el que se interesa por la historia y el que gusta de la teoría. En este sentido, el enfoque que él propone con el nombre de “Bounds Approach” es una vía que permite superar algunas limitaciones que se derivan de los métodos de estática comparativa propios del paradigma que se generaliza en el ámbito de la economía a partir de la segunda mitad del siglo pasado. En esta cuestión Sutton parece simpatizar con la propuesta de Alfred Marshall de concentrar el objetivo del análisis económico en señalar e identificar *tendencias*: como disciplina la economía debe ser capaz de definir tendencias. Un texto que expone con cierto detalle sus puntos de vista sobre esta cuestión es el libro, titulado significativamente, *Marshall's Tendencies. What can economists know?*

El ejemplo más completo y logrado del interés por combinar desarrollos teóricos e históricos se encuentra en Sutton (1991), donde su autor dedica una parte sustancial del texto a reconstruir la historia de 20 industrias del sector de Alimentación y Bebidas en seis países industrializados. Dicha reconstrucción es fascinante y resulta imposible hacerle justicia en este breve comentario. Sin embargo, es interesante señalar las razones que justifican esta manera de proceder. Las teorías que se basan en alguna noción de equilibrio suponen que cuando la estructura de una industria está alejada de esa configuración habrá algún mecanismo que restaure el equilibrio. Siendo así, pueden rastrearse episodios en la historia de cada industria que permiten apreciar si los mecanismos postulados por la teoría funcionan en la práctica. Este tipo de evidencia es valiosa para enjuiciar la teoría desde el punto de vista de su ajuste con la reali-

dad. Por ejemplo, de acuerdo con la teoría propuesta, en industrias con costes hundidos exógenos, como las industrias de la sal y del azúcar, con producción homogénea y fuertes costes de instalación en relación con el tamaño del mercado, la teoría predice estructuras de mercado muy concentradas. La evolución de estas industrias en algunos países ilustra el mecanismo impulsor del proceso de concentración: inicialmente muy fragmentadas, experimentando recortes de precios en periodos de caída de la demanda que dificultaban la coordinación entre las empresas, condujeron a procesos de reestructuración basados en cierres y en fusiones que consolidaron estructuras de mercado muy concentradas. Por otra parte, la industria de alimentos congelados, que ejemplifica el caso de un sector con costes hundidos endógenos, inicia su desarrollo en la década de los años 30 en EE.UU. La entrada al mercado de numerosas empresas es seguida de una escalada competitiva en gasto publicitario que reduce la rentabilidad de las empresas situadas en las posiciones intermedias del ranking del sector. Como consecuencia de esta competencia más intensa, el sector se estructura en torno a un reducido grupo de empresas que disponen de marcas y de cuotas elevadas, ajustándose en general con las predicciones del modelo. Son sólo dos ejemplos que ilustran el enfoque y la manera en que se combinan elementos teóricos e históricos en la aproximación de Sutton al estudio de la estructura del mercado. Su maestría para combinar ambos elementos le convierten en una *rara avis* entre los economistas académicos de las últimas décadas.

Este número de *Investigaciones Regionales* reproduce un trabajo reciente de Sutton en el que se analiza un tema sobre el que se ha escrito mucho y que está relacionado con la estructura del mercado: la persistencia del liderazgo. ¿Hay persistencia en las cuotas de las empresas que ocupan las primeras posiciones del ranking? ¿Durante cuánto tiempo mantienen las empresas su posición de liderazgo? ¿De qué factores depende el liderazgo? Son algunas preguntas que han interesado a los economistas y a las que el artículo logra dar respuestas nuevas y originales.

El dilema en el que se centra el artículo se resume en las dos siguientes hipótesis: la primera, asociada con A. Chandler, considera que el liderazgo en los mercados persiste durante periodos largos de tiempo y la segunda, relacionada con puntos de vista próximos a J. Schumpeter, insiste en el carácter transitorio de las posiciones de las empresas líderes. El artículo formula estos dos puntos de vista considerando que el grado de volatilidad de las cuotas de mercado es una característica específica de cada industria y que, por tanto, bajo la hipótesis Schumpeteriana, la aproximación entre las cuotas del líder y del seguidor será seguida de una aproximación adicional hasta culminar en un cambio de liderazgo. En la interpretación Chandleriana, la aproximación entre el líder y el seguidor dará lugar a una respuesta de la empresa líder para recuperar la distancia inicial y mantener las posiciones del ranking. Estas posiciones son función de las capacidades y recursos de las empresas que constituyen atributos que cambian muy lentamente. De ahí la estabilidad de los ranking empresariales.

¿Cómo contrastar las dos hipótesis? Sutton dispone de información de las cuotas de mercado en 45 industrias de Japón a lo largo de 23 años. Estas industrias comparan dos características: 1) los shocks que afectan a las cuotas de las dos primeras empresas del ranking en cada industria son independientes entre sí y 2) la varianza de

los cambios en las cuotas de mercado de las empresas son directamente proporcionales a su tamaño. Bajo ambas condiciones, se puede ajustar un proceso estocástico markoviano de primer orden para explicar las cuotas de mercado de las empresas. Contra este proceso, en el artículo se contrastan las dos hipótesis señaladas anteriormente. Si el número de veces que se observa en los datos a la empresa seguidora superar a la empresa líder es inferior/superior al valor predicho por el modelo markoviano, la evidencia será favorable/desfavorable a la hipótesis Chandleriana de persistencia.

Los resultados que se proporcionan indican que la persistencia en el liderazgo es mayor que la predicha por el modelo estocástico y que, por tanto, los datos son favorables a duraciones del liderazgo largas, dando apoyo empírico a la explicación Chandleriana. El lector del artículo encontrará en él la rara habilidad con la que J. Sutton es capaz de ofrecer respuestas nuevas a viejos debates de los que se han ocupado durante las últimas décadas disciplinas como la *economía industrial* o la *dirección estratégica*.

Bibliografía seleccionada de John Sutton

- Binmore, K., Shaked, A. y Sutton, J. (1985): "Testing non-cooperative bargaining theory: a preliminary study". *American Economic Review*, 75(5):1178-1180.
- Binmore, K.G., Shaked, A. y Sutton, J. (1989): "An outside option experiment". *Quarterly Journal of Economics*, 104(4):753-770.
- Gabszewicz, J. J., Shaked, A., Sutton, J. y Thisse, J-F. (1981): "International trade in differentiated products". *International Economic Review*, 22(3):527-534.
- Gabszewicz, A. Shaked, J., Sutton, J., Thisse, J-F. (1986) "Segmenting the Market: The Monopolist's Optimal Product Mix". *Journal of Economic Theory*.
- Jackman, R. A. y Sutton, J. (1982): "Imperfect capital markets and the monetarist black box: liquidity constraints, inflation and the asymmetric effects of interest rate policy". *Economic Journal*, 92(365):108-128.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1981): "The self-regulating profession". *Review of Economic Studies*, 48(2):217-234.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1981): "Heterogeneous consumers and product differentiation in a market for professional services". *European Economic Review*, 15(2):159-177.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1982): "Relaxing price competition through product differentiation". *Review of Economic Studies*, 49(1):3-13.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1982): "Imperfect information, perceived quality, and the formation of professional groups". *Journal of Economic Theory*, 27(1):170-181.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1983): "Natural oligopolies". *Econometrica*, 51(5):1469-1483.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1984): "Involuntary unemployment as a perfect equilibrium in a bargaining model". *Econometrica*, 52(6):1351-1364.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1987): "Product differentiation and industrial structure". *Journal of Industrial Economics*, XXXVI(2):131-146.
- Shaked, A. y Sutton, J. (1990a): "Multiproduct firms and market structure". *Rand Journal of Economics*, 21(1):45-62.
- Sutton, J. (1975): "Productivity, prices and factor shares in Irish manufacturing industry, 1953-1970". *Economic and Social Review*, 6(2):237-254.
- Sutton, J. (1976): "The relative factor intensities of investment- and consumer-goods industries: a note". *Econometrica*, 44(4):819-821.

- Sutton, J. (1980): "A model of stochastic equilibrium in a quasi-competitive industry". *Review of Economic Studies*, 47(4):705-722.
- Sutton, J. (1981): "A formal model of the long-run Phillips curve trade-off". *Economica*, 48(192):329-343.
- Sutton, J. y Whitehead, C.M.E. (1982): "The sale of council houses: a cautionary note". *Applied Economics*, 14(3):295-303.
- Sutton, J. (1986): "Vertical product differentiation: some basic themes". *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 76(2):393-398.
- Sutton, J. (1986): "Non-cooperative bargaining theory: an introduction". *Review of Economic Studies*, 53(5):709-724.
- Sutton, J. (1987): "Bargaining experiments". *European Economic Review*, 31(1-2):272-284.
- Sutton, J. (1989): "Endogenous sunk costs and the structure of advertising intensive industries". *European Economic Review*, 33(2-3):335-344.
- Sutton, J. (1990b): "Explaining everything, explaining nothing? Game theoretic models in industrial economics". *European Economic Review*, 34(2-3):505-512.
- Sutton, J. (1991): *Sunk Costs and Market Structure*, MIT Press.
- Sutton, J. (1993a): "Echoes of Edgeworth: the problem of indeterminacy". *European Economic Review*, 37(2-3):491-499.
- Sutton, J. (1993b): "Much ado about auctions: some introductory remarks". *European Economic Review*, 37(2-3):317-319.
- Sutton, J. (1994): "History matters: so what?" *Journal of the Economics of Business*.
- Sutton, J. (1996): "Technology and Market Structure". *European Economic Review*, 1996:40(3-5).
- Sutton, J. (1997a): "Game-theoretic Models of Market Structure," en D. Kreps and K. Wallis, *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, Cambridge: University Press.
- Sutton, J. (1997b): "Gibrat's legacy". *Journal of Economic Literature*, XXXV(1), 40-59.
- Sutton, J. (1997c): "One smart agent". *Rand Journal of Economics*, 28(4):605-628.
- Sutton, J. (1998): *Technology and Market Structure*, MIT Press.
- Sutton, J. (2000): *Marshall's Tendencies: What Can Economists Know?*, Gaston Eyskens Lecture, University of Leuven, MIT Press.
- Sutton, J. (2002): "Rich trades, scarce capabilities: industrial development revisited". *Economic and Social Review*, 33(1):1-22.
- Sutton, J. (2002): "The variance of firm growth rates: the 'scaling' puzzle". *Physica A*, 312(3-4):577-590.
- Sutton, J. (2007a): "Market Share Dynamics and the 'Persistence of Leadership Debate". *American Economic Review*, Vol. 97, No. 1, March 2007, pp. 222-241.
- Sutton, J. (2007b): "Market Structure: Theory and Evidence", en Mark Armstrong and Robert H. Porter, editors, *Handbook of Industrial Organisation*, Volume 3, pp. 2301-2368. North-Holland, Elsevier.
- Sutton, J. (2007c): "Quality, Trade and the Moving Window: The Globalization Process", *The Economic Journal*, 117 (November) pp. 469-498.

Evidence on the role of ownership structure on firms' innovative performance

Raquel Ortega-Argilés¹ and Rosina Moreno²

ABSTRACT: Based on the Knowledge Production Function framework given by Griliches (1979), we slightly modify it so that the innovative output depends upon a set of factors related to the firm internal characteristics and are influenced by the environment. Specifically, regarding the firm internal determinants the effect of the concentration of the ownership, the composition of the boards of directors and the effect of the nature of the ownership (foreign and public) are analyzed. Additionally, in order to capture the determinants of the environment in which the firm operates other variables concerning the internationalization of market, the agglomeration economies and the regional knowledge externalities are also considered. In order to assess the impact of these determinants on the number of patents and models of use awarded by the firm, the discreteness of the latter variable has to be taken into account. We apply Poisson and Negative Binomial models for a more comprehensive evaluation of the hypothesis in a panel of Spanish manufacturing firms. The results show patenting activity is positively favoured by being located in an environment with a high innovative activity, due to the existence of knowledge spillovers and agglomeration economies.

JEL classification: D210, O310, G320.

Keywords: Knowledge production function, patents, R&D, ownership, regions.

Evidencia sobre el papel de la estructura de propiedad en la actividad innovadora de las empresas

RESUMEN: Partiendo del enfoque de la función de producción del conocimiento desarrollado por Griliches (1979), modificándola levemente de modo que el resul-

¹ European Commission, JRC-Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) – Knowledge for Growth Unit (KfG), Industrial Research and Innovation (IRI). Corresponding author.

Address: Edificio EXPO – Inca Garcilaso, s/n – E 41092 Seville – SPAIN. Tel: +34 954 48 82 51.

Fax: +34 954 48 83 26. E-mail: ortega-argiles.raquel@ec.europa.eu; rortega.argiles@gmail.com

² Regional Quantitative Analysis Research Group (AQR-IREA), University of Barcelona (UB). Address: Av. Diagonal, 690 – 08034 Barcelona – SPAIN. E-mail: rmoreno@ub.edu

The views expressed are purely those of the authors and may not in any circumstances be regarded as stating an official position of the European Commission.

Recibido: 19 de enero de 2009 / Aceptado: 7 de mayo de 2009.

tado innovador dependa de un sistema de factores relacionados con las características internas de las empresas y que están influenciadas por el ambiente. Específicamente, con respecto a los determinantes internos de las empresas, se analizan el efecto de la concentración de la propiedad, la composición de las juntas directivas y el efecto de la naturaleza de la propiedad (extranjera y pública). Además, para capturar los determinantes del ambiente en el cual la firma opera, se consideran otras variables referentes a la internacionalización del mercado, las economías de la aglomeración y las externalidades regionales del conocimiento. Para determinar el impacto de estos determinantes en el número de patentes y en los modelos de utilidad obtenidos por la empresa, considerando el carácter discreto de la variable. Aplicamos los modelos de Poisson y binomiales negativos para una evaluación más completa de la hipótesis en un panel de empresas industriales españolas. Los resultados muestran que la actividad de desarrollo de patentes se ve favorecida positivamente al estar localizada en una región de alta actividad innovadora, debido a la existencia de externalidades de conocimiento y de economías de aglomeración.

Clasificación JEL: D210, O310, G320.

Palabras clave: Función de producción de conocimiento, patentes, I+D, estructura de propiedad, regiones.

1. Introduction

The Knowledge Production Function (KPF) framework originally developed by Griliches (1979) has been widely used to analyse the relationship between firms' R&D investment and patent applications, the latter seen as a relevant, although not perfect, measure of the technological effectiveness of R&D activities. This basic model was lately modified so that the increment of the innovative output depends upon a number of further factors related to the internal characteristics of the firms and environmental variables related with the market and the region where the firm is operating.

The literature shows that a company's ability to innovate depends on a series of factors, in such a way that whether or not they are present has a favourable or unfavourable influence on the innovation process. Among others, these factors may be placed in the following groups:

1. The existence of favourable conditions in the demand structure or in market size, in the life cycle of the products the company manufactures, or in the evolution of the scientific procedures and technology it employs. The conditions of the environment are mainly captured by the characteristics of the market and the region where the firm decides to be located.
2. The resources the company allocates to engineering, design, research and marketing.

These favourable conditions together with the company's technical capacity need to be integrated within the framework of an innovative strategy in order that the following factors can be called into play:

3. The company's management and organisational structure.
4. The company's desire to differentiate its products or processes from those of its competitors.

While many studies analyse specific factors that determine the company's ability to patent very few incorporate variables related with the corporate governance characteristics.

Aspects related to the ownership structure of the firm, such as the level of ownership concentration, the composition of the decision-making powers or the nature of this ownership, among others, have been avoided in the innovative literature so far. Although, there exist a number of papers that analyse the influence of some corporate governance variables on the R&D investments (Hosono *et al.*, 2004; Hill and Snell, 1988; Czarnitzki and Kraft, 2003), in our knowledge there are few works that explain the effect of some variables related with the management and the organisational and ownership structure on the firm innovative performance measured by patents.

A few attempts in the literature try to explain this relationship focussing the attention to the information asymmetries between managers and owners in the firm decision-making process.

On the one hand, the literature pointed that large shareholders have strong incentives in profit maximization and enough control over the assets of the firm to put pressure on managers to have their interest respected and risky projects maintained (Shleifer and Vishny, 1997). In the same line, some studies explain that the concentration of capital in a small number of owners helps to align the management team with the shareholders' interests, leading to reducing high risk investment policies such as the ones of innovation, and to a loss of some of the benefits of specialisation (Hill and Snell, 1988; Burkart *et al.*, 1997). The question to address from these studies is: *has the concentration of the ownership in few hands a direct impact of firm innovative performance?*

On the other hand, the incorporation of owners in the management positions and the composition of the boards of directors appear to be relevant in the process of resource allocation devoted to innovative activities. The entrepreneurship literature put emphasis in the role played by the entrepreneur, which most people recognize as meaning someone who organizes and assumes the risk of a business in return of the profits. In many cases (and in almost all large corporations), owners delegate decisions to salaried managers, and the question is: *are independent directors better suited as decision-makers for innovative strategies than insiders?* The owners have appropriate information about firm's activities and this is fruitful to enhance innovation, but in most cases, the innovative activities carry out "new combinations" by such things as introducing new products or processes, identifying new exports markets or sources of supply, or creating new types of organization and the owner needs judgment to deal with the novel situations connected with innovation (Casson, 1991; Crespi, 2004).

Some others papers have focussed their research in the analysis of the effect of the nature of the ownership and the presence of outsiders on the innovative result. It is frequently argued that branch plants have a relatively low level of autonomy with regard to major decisions. So, in the case of centralization of decisions within a fo-

reign parent company, the implementation of innovations originating at the plant level is likely to be considered at a corporate rather than plant level (Bishop and Wiseman, 1999). Also, publicly-owned firms are characterized for developing a risk adverse competitive strategy in all the investments in which they are involved (Lafuente *et al.*, 1985). In fact, the literature analysing the subject of ownership has provided interesting papers with the objective of studying the relationship between ownership and performance (Gugler and Yurtoglu, 2003; Demsetz and Lehn, 1985; Himmelberg *et al.*, 1999; Leech and Leahy, 1991; Mørck *et al.*, 1988; Smith and Watts, 1992). The debate in the corporate governance literature goes back to Berle and Means (1932) with the suggestion of an inverse relation between the diffuseness of shareholdings and firm performance. Ownership structure thus seems to be an important issue when adopting risky decisions such as innovation investments. However, as far as we know, there is very little evidence concerning the role that may be played by a company's ownership structure on its innovative performance, and especially on its patenting activity.

In this paper we analyse the impact that some internal and external variables may have on firm patenting activities. As regards to the internal characteristics of the firm, we focus our attention in the characteristics of the ownership structure, although we also control for the traditional ones (size, age and sector). Regarding the external characteristics of the firm, we focus our attention on the environment in which the firm is developing its activity. The environment can be characterized by the determinants of the market where the firm operates and the determinants of the region where the firm is located.

On the one hand, the market where the firm is operating is determinant in characterising the innovative behaviour of the firms. Operating in highly competitive markets creates a pushing effect that forces firms to secure their innovation from the competitors to maintain their market shares. The presence of *Porter externalities*, which are due to the fact that the firm is operating in a highly competitive and specialized environment, is higher in markets characterized by an international or global dimension.

On the other hand, being located in a highly innovative region generates *knowledge spillovers* creating a favourable environment for innovation (Audretsch and Feldman, 1999 and 2005, Greunz, 2004 and van der Panne, 2004). The innovative regional dimension, captured by a strong regional innovative intensity (by means of the presence of highly innovative inputs) or regional innovative performance (by means of a high innovation output per citizen), creates *agglomerating forces* and *knowledge externalities* exerting a positive impact in the firms operating in such regions (basically Marshall-Arrow-Romer —MAR— and Jacobs externalities). The accessibility to labour force or the industrial dynamicity generates *agglomeration economies* that influence positively the innovative behaviour of the located firms (Autant-Bernard, 2001). The regional or local firms' competition for ideas, which are embodied in individual employees, is determined by industry-specific firm-employment ratio: the more firms per employee, the better individuals are enabled to pursue and implement new ideas due to a higher dynamicity in the area.

Basically, we can summarize that this paper evaluates the influence of internal and external characteristics of the firm on the patenting activity in the context of a

knowledge production function. The empirical analysis will be carried out for a sample of Spanish manufacturing firms from the period 1990-2002. Due to the lower share of firms that account patents in our sample, we decided to include the utility models or models of use, as an appropriate measure of the innovative activity of the firm in the same line than other authors (Beneito, 2006). Given the discreteness of the output variable, econometric models for count panel data are considered.

The paper is structured as follows. After this introduction with a short review of the literature related to the subject, section two describes the methodology, discussing the advantages of the method of analysis chosen. Section three describes the data and the variables to be introduced in the analysis. We then describe the main results from our study in section five. Finally, section six concludes.

2. Methodology

The basic model considers patents as a function of contemporary and/or lagged flow of the firms' R&D expenditures. In this paper we consider a group of determinants in the KPF such as the firm's size and age, the technological opportunity and the competition level of the sector to which the firm belongs to, aspects related with the market and the location where the firm is operating as well as some additional ones related to the ownership concentration and status of the firm. The usual way to deal with the discrete non-negative nature of the patent dependent variable is to consider a count data model, among which the most common is the Poisson regression model, in which the number of events, given a set of regressors x , has a Poisson distribution with parameters where i indexes firms and t indexes time periods:

$$\lambda_{it} = \exp(x_{it} \beta) = \exp[\beta_0 + \beta_1 \log(RD_{it}) + \beta_2 z_{it}]$$

so that is the vector of parameters to be estimated, RD is the flow of R&D expenditures and z represents the other determinants of patents (for a short description of the variables see Table 1). We can use the time series dimension to control for unobserved heterogeneity in the cross sectional unit. A key advantage of longitudinal data over cross-sectional data is that it permits more general types of individual heterogeneity. The firm-specific term of either the random or fixed effect models proxy unobserved firm-specific propensity to patent.

The application of the Poisson model requires equality of means and variance, which is not always met in practice. If the data show an excess of zeros, the standard errors of the Poisson model will be biased to the low end, giving spurious high values for the t statistics (Cameron and Trivedi, 1990). The most common formulation for taking into account this excess of zeros is the negative binomial model, which does not impose equidispersion in the dependent variable. This assumes that the variance is a quadratic function of the mean. We will estimate both type of models³.

³ Moreover we have estimated two more count data models, the Zero-inflated Poisson model and the Zero-inflated Negative Binomial model for the pooled sample. The estimated results remain practically the same.

3. Dataset and variables

3.1. Dataset

The database used is the Survey of Entrepreneurial Strategies (*Encuesta sobre Estrategias Empresariales*, henceforth ESEE) produced by the “Public Enterprise Foundation” of Spain for what is today the Ministry of Science and Technology (previously the Ministry of Industry and Energy). The Public Enterprise Foundation’s Economic Research Programme designed the survey, supervises its annual production and maintains the database. The ESEE is a statistical research project that surveys a number of companies representing manufacturing industries in Spain on an annual basis. Its design is relatively flexible and it has two applications. On the one hand, it provides in-depth knowledge of the industrial sector’s evolution over time by means of multiple data concerning business development and company decisions. The ESEE is also designed to generate microeconomic information that enables econometric models to be specified and tested. As far as its coverage is concerned, the reference population of the ESEE is companies with ten or more workers in what is usually known as manufacturing industry. The geographical area of reference is Spain, and the variables have a timescale of one year. One of the most outstanding characteristics of the ESEE is its high degree of representativeness. The ESEE contemplates the production activity of firms aggregated to a 2-digit level corresponding to the manufacturing sector. This aggregation in 20 industries corresponds to the NACE-CLIO⁴.

3.2. Internal firm characteristics

As Beneito (2003) points out, the possibility offered by the ESEE of considering not only patents, but also utility models, is particularly important in a sample where the number of SMEs, as we will see later, is considerable. Large proportions of innovations in SMEs are incremental innovations and are not reflected as patents. However, the consideration of utility models may serve to compensate for this, as long as they are a means of protecting incremental innovations. Therefore, the number of patents and utility models obtained by a firm in the years under analysis is the dependent variable (PAT). A utility model can be seen as an exclusive right granted for an invention, which allows the holder to prevent others from using the protected invention commercially for a limited period of time, without authorization. The requirements for acquiring utility models are less stringent than for patents, their term of protection is shorter and they vary from country to country. Utility models are much cheaper to obtain and maintain, and finally, in some countries utility model protection can only be obtained in certain fields of technology and then only for products, not for processes.

We include as firm innovative inputs the variable RD. It is constructed as the logarithm of the total R&D expenditures incurred by the firm in a given year. Thus, ac-

⁴ NACE is a general industrial classification of economic activities within the European Union and CLIO is the Classification and Nomenclature of the Input-Output table. Both classifications are officially recognised by the Accounting Economic System (National Institute of Statistics INE: <http://www.ine.es>).

Table 1. Variables in the model

<i>Variables</i>	<i>Description</i>
PAT	Number of national patents, foreign patents and utility models
RD	R&D expenses (base=1992) in logs
RD-2	Two year lagged R&D expenses in logs
RDMEAN	Mean of the R&D expenses during the last three years in logs
SIZE	Number of employees (31 st December) in logs
AGE	Years since the company was first founded in logs
SHARE	Percentage of the company's share capital in hands of the main shareholder
OWN	Percentage of the owners or relatives in management positions of the total number of employees
FOR	1 for firms that have foreign capital; 0 otherwise
PUB	1 for firms that have public or state capital; 0 otherwise
HIGH	1 for firms belonging to a high technological opportunity sector; 0 otherwise ⁵
SECTOR	2-digit sectoral dummy variables
MARKET	1 for firms whose main market is the international one; 0 otherwise
EMPLREG	Ratio of the employment of the region over the total employment of Spain.
INNOVREG	1 for firms locating in a region with technological opportunity higher than the average level
PATREG	Number of registered patents per resident accounted in the region
RDREG	Ratio of the R&D expenditures in the region over the total R&D investment in Spain
YEAR	Year dummies

ording with the literature, we can expect that as higher firm research and development expenses as higher the number of patents accounted by the firm.

The variable SHARE reflects the effects of the mechanism that seeks to increase the concentration of ownership and so control managerial behaviour. This variable describes, therefore, the percentage of the company's share capital in the hands of the main shareholder⁶. A high concentration may act as a mechanism to relieve any agency problems arising from the lack of identity between ownership and control. However, a high degree of control wielded by the owners over the management team, owing to a high level of concentration, can lead to a reduction in the number of high-risk investments and, hence, fewer innovative activities. A number of studies conclude that while concentration may reduce the agency problem, it might also mean

⁵ High technological opportunity sectors are: Office machinery, computers and optics; Chemical products; Mechanical equipment; Electronic machinery; Motors and autos; other transport material; Publishing and graphic arts. Medium sectors are: the meat industry; food and tobacco products; beverages; rubber and plastics; non-metallic mineral products; metallurgy; metal products. Low sectors are: textiles and clothing, leather and footwear, wood; paper; furniture and other manufacturing industries (this classification has also been used in Lafuente and Lecha 1988 and Beneito 2003, among others).

⁶ The variable SHARE has been built using the information of the question survey "State whether other company or companies has a stake into the company's capital. If that was the case, please state the percentage owned by the company with the biggest stake". For the relative high values of the variable distribution the variable captures the concentration of the ownership in a more severe way, in the case of lower values it can be the case that the results appear a bit biased to the higher ones.

that the firm no longer enjoys the benefits of specialisation (Burkart *et al.*, 1997; Hill and Snell, 1988). Therefore, the expected effect on patenting activity would be negative, because of the limited action of the managers in making high-risk decisions such as those involved in introducing innovative activities.

The variable OWN, is the number of owners or family members holding management posts expressed as a percentage of the company's total staff as of 31 December in the years analysed⁷. This variable seeks to reflect how the appointment of owners to decision-making posts may alleviate problems associated with the separation of ownership and management functions. Such a separation has a series of advantages which businesses cannot ignore, in particular in terms of specialisation and the greater efficiency with which this endows the decision-making process. In the specific case of investment decisions, the effect of this separation of functions and the reduced specialisation of the management team can lead to cuts in investment for the development of activities related to a firm's growth opportunities, which is the case of patent accounts. Therefore a negative effect of having owners in management positions is expected on the volume of patents acquired by the firm.

Some other variables explaining the nature of the corporate ownership are included. On the one hand, the foreign ownership influence is explained by the dichotomous variable FOR, which takes the value of the unit when the firm has foreign ownership and a null value when the all the ownership is domestic. On the other hand, the effect of having public ownership is captured by the dichotomous variable PUB, which takes the value of the unit when the ownership of the firm is partially or totally public and a null value otherwise. These dichotomous variables have been used to analyse the cross-effects of the having a concentrated ownership or having owners in management positions and at the same time being partly or totally foreign or public company.

The variables describing the company's internal structure include the variable SIZE, which shows the size of the business⁸—the total number of personnel as of 31 December; and the variable AGE, which shows the company's age or maturity—the number of years since the company was first founded. As regards the former, Schumpeter (1942) emphasised the positive influence of size on innovation, while a number of theoretical studies claim that larger companies have potentialities such as economies of scale, lower risk, a larger market and greater opportunities for appropriation (Fernández, 1996). However, empirical studies do not describe such a clear picture. So we find those that report a positive relationship between size and innovation (Scherer, 1992; Scherer and Ross, 1990; Love *et al.*, 1990; Cohen and Klepper, 1996; among others), and others that are unable to confirm this positive influence (Mansfield, 1964; Acs and Audretsch, 1991; among others, who report that small firms have

⁷ The variable OWN has been constructed with the information of family members or relatives in managerial posts. The fact that a similar variable has been used in other studies for classifying family and non-family firms shows that the results of this particular variable will reflect mostly the problems of the identification of managers and owners in the case of Spanish business family firms (Ortega-Argilés, 2007).

⁸ Other variables such as total sales might also have been considered. In previous analyses we have observed that results remain the same regardless of the variable used to proxy firm size.

an innovative advantage in highly innovative industries and in highly competitive markets). The age variable has also been widely studied as a determinant of a firm's innovative activities. A firm's age indicates the experience and knowledge that it has accumulated throughout its history and seems to be linked to a better management of its communication systems and of higher levels of the creativity needed to innovate, as well as to a more effective capacity to absorb (Galende and De la Fuente, 2003). The expected sign for the age variable, in line with the literature, is therefore positive.

We have classified the firms into different categories depending on the technological opportunity of the sector to which they belong, since technological opportunity can be considered as being determined by the characteristics of the specific industrial sector. Variables of this type would seem to capture various dimensions of technology including technological opportunity, technology life-cycle, the necessity for complementary and specialised assets when implementing innovations and appropriability regimes (either by protection strategies of intellectual property rights as a barrier to entry, or by informal processes such as the first-mover advantage or a continuous implementation of innovation processes). Following Lafuente *et al.* (1985), the industrial sectors are classified here as presenting high, medium or low technological opportunities⁹. In order to avoid perfect multicollinearity, we have eliminated the middle category. Therefore, the variable HIGH is a dichotomous variable which takes the value 1 when the company belongs to a high technological opportunity sector of activity and 0 when it does not. We expect those companies belonging to high opportunity sectors to show greater innovative activity than those belonging to medium opportunity sectors. In some specifications of the model a set of two-digit dummy variables has been included to analyse in more detailed way how the technological opportunity may differ between different sectors of activity.

Taking into account the effect that the environment in which the firm is operating can have on its capability to innovate, some variables are taken into consideration. Trying to capture the competitive environment where the firm operates, the variable MARKET has been included. This provides information concerning the geographical area of the main market. It is a dichotomous variable that classifies companies according to whether their market is greater than, or equal to, the national area. It takes the null value when it is smaller than the national area. This variable shows the effect on R&D activities of a company's decision to expand its market to a larger geographical area, with an a priori expectation that firms with a larger main market carry out innovative activities with greater intensity¹⁰.

⁹ High technological opportunity sectors are: office machinery, computer processing, optical and similar equipment; chemical products; machinery and mechanical equipment; electrical and electronic machinery and material; motors and autos; other transport material, publishing and graphic arts. Medium sectors are: the meat industry; food and tobacco products; beverages; rubber and plastics; non-metallic mineral products; Metallurgy; metal products. Low sectors are: Textiles and clothing, leather and footwear, wood; Paper; Furniture and other manufacturing industries. (This classification has also been used in Lafuente *et al.*, 1988 and Beneito, 2003, among others).

¹⁰ Several studies include factors related to the market characteristics in which a firm operates. See, for example, Blundell *et al.* (1999), Crépon *et al.* (1998), Kraft (1989), Licht and Zoz (1998), among others.

3.3. Firm location determinants

Finally, some additional variables have been constructed to complement the baseline model and capture the effects of firm location. The fact that the ESEE is not representative in a regional way, forces us to use another source of data for capturing the regional effects. We use the data for the Spanish National Statistical Institute (INE) and the Spanish Office of Patents and Trademarks.

The dichotomous variable INNOVREG, which describes the innovative behaviour of the region in which the firm is located, places firms in one of two categories: the firms that are located in a region with technological opportunities (R&D expenses per employee) higher than the mean for the Spanish regions take the value 1, while those with a score lower than the mean take a value of 0. The regions that are considered as having the higher technological opportunity level in Spain are Catalonia, Madrid, Navarre, Valencia and the Basque Country. We expect the firms located in a region with high technological opportunities to have greater possibilities of obtaining R&D output.

The variable EMPLREG is based on information from the *Encuesta Industrial*, and tries to pick up the effect of the *agglomeration economies*. It is constructed as the ratio of manufacturing employment in each region¹¹ over the total manufacturing employment in Spain for the year under observation. This variable tries to capture the economic industrial dynamicity of the region, and will explain how the presence of MAR or Jacobs externalities coming from being situated in a region with high economic activity can influence the patent activity of the firm. The higher the ratio, the higher the accessibility to a better endowment of human capital and the industrial activity of the region. The hypothesis that can be tested is therefore that *agglomeration economies* incentive competitiveness increasing the patentability of the firms located in such regions.

The variable PATREG and RDREG capture the *regional knowledge spillovers*. The variable PATREG, one of the traditional proxies of regional absorptive capacities, is constructed as the number of the registered patents per resident in the region where each firm is located and shows the patentability effort of the region. A positive relation has been postulated between the absorptive capacity at the regional level and the innovative performance of the firms located in the region. The expected effect is that the innovative performance of the region causes a positive effect into the firms that are registered in such region.

With regard to the variable RDREG, another traditional proxy of regional absorptive capacity, it captures the innovative effort of the region where the firm is located, and is constructed by the amount of R&D expenses of the region over the total amount of R&D expenses accounted in Spain during the year under consideration. In an intuitive way, we may think that the transformation of inputs into innovative outputs requires some time, which has motivated us to include the two-year lagged value of this variable. A positive effect of the innovative past R&D effort of the region is expected on the patentability activity of the firms located in it. Similar results was

¹¹ The study considers as a region the so called Comunidades Autónomas.

found by Bottazzi and Peri (2003) that demonstrate that increasing the R&D in one region is found to increase innovation output capture by patent applications. That R&D generates tacit knowledge not easily transferred over large distances is a common result in much of the empirical literature on knowledge spillovers (Jaffe, Trajtenberg and Henderson, 1993; Griffith, Harrison and Van Reenen, 2006; Griffith, Lee and Van Reenen, 2007).

In order to check the robustness of the model, some additional specifications have been checked, the inclusion of lagged values of the innovation input variable (RD_{-2}), or the average of R&D expenditures in the last three years (RDMEAN) are some of them.

4. Empirical findings

Table 2 gives some descriptive statistics regarding the main variables in our study.

Table 2. Descriptive analysis

<i>Variables</i>	<i>Mean</i>	<i>Min</i>	<i>Median</i>	<i>Max</i>	<i>Std. Dev.</i>	<i>Share Diff. from 0</i>
PAT	0.6557	0	0	500	7.1390	8.69
RD	123918.8	1	0	1.40e+08	1579794	23.04
RDMEAN	3.1279	1	0	17.4767	5.2624	20.53
SIZE	270	1	47	25363	837	—
AGE	23	0	25	266	22	—
SHARE	27.86	0	0	100	41.1956	—
OWN	2.72133	0	0	100	5.4396	—

As can be seen, the patent activity is not surprisingly higher in the Spanish manufacturing sector, less than 9% of the firms do patent. With respect to the R&D expenditures, only around 23% of the firms appear to invest in R&D. Regarding the previous two variables, it is worthy to point out the huge overdispersion that account the two continuous variables based on patent and R&D information.

Table 3 presents the estimation results for the KPF for our baseline specification. Special attention is paid to the firm internal ownership structure. Table 4 presents the estimation results distinguishing by technological opportunity of the sector. Table 5 presents the estimation results for the model including the regional context in which the firm is operating. Finally, Table 5 includes as well some robustness checks with different specifications of the R&D input variable. All the tables include the results obtained with the estimation of a count-data model using both the poisson and the negative binomial model, taking into account the over-dispersion in the dependent variable, the total number of patents and utility models that the firm accounts every year. Since we want to do inference on the population, the assumption of using the random-effects estimation when we are sampling on a larger population of firms seems reasonable since a random-effects specification assumes that individual specific

constant terms are randomly distributed across cross-sectional units (Cameron and Trivedi, 1998). This section will summarize the results focussing on the determinants that have been included in the different specifications of the model.

The coefficients of current and lagged R&D expenditures are all significant and positive, although with a value which is slightly lower than those found in other empirical studies (see table 5 for the robustness checks in which different specification of the R&D effort have been taken into account). Regarding the firm internal determinants, firm size has the expected positive sign in all the specifications of the model, a result in line with the literature (Scherer, 1965; Schumpeter, 1942; among others). The age of the firms appears to have a negative effect, the more mature is the firms the fewer patents it accounts; although when we run the analysis only for the firms belonging to high technological opportunity level (Table 4) we found that the maturity of the firm can increase the chances of patenting. There seems to be *learning by doing* effect in these particular set of sectors. This can easily be explained by the fact that firms that are operating in these sectors have a more competitive environment and their innovations have to be protected in order to maintain their market share (Table 4). As regards to the technological opportunity level of the sector of activity, firms belonging to high-tech sectors have a positive effect of accounting patents. These results are similar to earlier reports for the Spanish case (Busom, 1993; Gum-bau, 1997). Also as expected, the number of patents increases with the geographical extent of the market.

Concerning the variables regarding the ownership and management structure of the firm, we have found same results in the different specifications of the model. Mainly, ownership concentration presents a negative and significant effect, that is, the greater the concentration of capital in one person or group, the lower the volume of patents. Among other reasons, one may argue that closely-held firms could limit the action of the managers in risky decisions, moving the firm away from the benefits of specialisation. However, the effect of ownership concentration on patenting is not independent of its foreign or public nature. This is shown by the significant parameters of the multiplicative variables relating the concentration ownership and its status. Closely-held firms with foreign capital have an even lower propensity to patent than domestic firms. This could be explained by the fact that the patenting activity is generally taken by headquarters in the country of origin. On the contrary, state-owned firms are more innovative than privately-owned firms. A possible explanation has to do with the separation between the ownership and the management system, which tends to be very high in public firms, with the managers being less reluctant to be involved in innovation activities. Another possible explanation has to do with spin-offs from universities and technological and scientific parks, which tend to be public in Spain and of a high technological opportunity nature.

The composition of the board of directors, measured by the percentage of owners in management position tasks over the total of the number of employees in the firm, seems to have a negative and significant parameter. As can be deduced from this result, the incorporation of owners in the firm decision-process might reduce the number of high-risk projects due to the lower specialisation of the owners in the patenting system and in the technical tasks.

Table 3. Estimation Results. Baseline Model¹²

Variables	Poisson		Negative Binomial	
	I	II	III	IV
RD	0.032*** (0.005)	0.031*** (0.005)	0.118*** (0.009)	0.113*** (0.009)
SIZE	0.605*** (0.040)	0.666*** (0.041)	0.225*** (0.040)	0.119*** (0.038)
AGE	-0.135*** (0.028)	-0.146*** (0.027)	-0.040 (0.042)	-0.029 (0.041)
SHARE	-0.002*** (0.001)	—	-0.002** (0.001)	—
SHARE*FOR	-0.006*** (0.010)	—	-0.004*** (0.001)	—
SHARE*PUB	0.010*** (0.003)	—	-0.003 (0.003)	—
OWN	—	-0.029*** (0.010)	—	-0.030** (0.014)
OWN*FOR	—	-0.281** (0.142)	—	-0.060 (0.166)
OWN*PUB	—	-0.811* (0.431)	—	0.042 (0.243)
HIGH	0.609*** (0.134)	0.500*** (0.133)	0.097 (0.093)	0.094 (0.091)
MARKET	0.535*** (0.057)	0.620*** (0.051)	0.159 (0.127)	0.210* (0.121)
Intercept	-3.153*** (0.020)	-3.485*** (0.196)	-3.532*** (0.185)	-3.037*** (0.194)
α	15.565*** (0.821)	14.811*** (1.061)		
Wald test:				
Chi2(K-1)	472.66***	561.23***	434.70***	420.53***
N. Obs	8501	10114	8501	10114
N. Indivs	3417	3415	3417	3415
Log Likel:	-7018.18	-8412.76	-4315.71	-4913.32
LR test =0;				
chi2(1):	25000***	30000***	311.75***	543.57***

The public company's effect is ambiguous. However, the negative effect of having foreign ownership could be explained by the fact that there is some evidence that branch plants tend to have relatively little R&D activity, and that this is often as-

¹² The dependent variable is PAT, the number of patents and/or utility models awarded by the firm. In brackets the standard deviation is present. Moreover, *** indicates significance at the 1% level, ** 5% level and * 10% level. Estimations are made by maximum likelihood methods.

sociated with the more routine development work rather than basic research (Howells, 1984). Indeed at the macro level the theories of “endogenous” growth have stressed the importance of foreign direct investment as a vehicle for the import of superior technologies, techniques and business methods (Romer, 1990).

In the last columns of Table 3 the NegBin model estimations are shown; this model generalizes the Poisson by allowing for an additional source of variance above that due to pure sampling error. Therefore, we have observed some differences in the sign and significance of the variables explaining the outcome of the innovation process on the type of model under estimation, either a Poisson or a NegBin. Econometrically, since our data show a clear overdispersion of zeros in the case of patents (the coefficient of overdispersion of the NegBin model is statistically significant), the second estimation model is pointed out as the most accurate, and therefore their results are the ones we prefer. The basic result of the NegBin models is that the patenting activity is explained by the effect of the R&D effort and the size like other papers explained. But the most interesting fact is that there are some variables that remain significant in the patentability activity of Spanish manufacturing firms. All in all, we obtain that the knowledge accumulation through R&D investments is the most important effect for the patenting activity in Spanish manufactures (with a higher elasticity than in the Poisson model), as well as the size of the firms, since the bigger the firm the more it patents. Additionally, once the overdispersion of the data is taken into account, the firms’ ownership still matters with diffusely-held firms patenting more than closely-held firms. This negative effect of ownership concentration is even increased in the case of foreign owned firms, which patent even less. Concerning the introduction of owners in the board of directors the same negative effect that the one obtained with the Poisson estimation is obtained, although now this effect is independent of the ownership structure.

Following the idea pointed by Yafeh and Yosha (2003) that the volatility of results in the papers that studied the relationship between corporate governance and innovative strategy may rely first on sectoral and technological differences among other aspects like the regional differences (Lee and O’Neil, 2003; Lee, 2005), we have run the same regressions distinguishing between low-medium and high technological opportunity sectors (Table 4).

The main interesting finding in relation to corporate governance is that the variables proxying this issue are more significant in the high technological opportunity sectors, with the signs maintained as for the whole sample. Concerning the ownership variables, the concentration of the ownership and the inclusion of owners or relatives in management decision tasks seem to have the same negative effect in all the regressions. Only the composition of the board of directors seems not have the same important effect in the non-high tech firms as in the firms that belong to high-tech sectors, and the major cause is the lack of the knowledge in these types of activities as far as the owners and relatives concerns. An additional interesting finding is the contrary sign of the *age* variable in the two analysed sub-samples. This result underlines the existence of the necessity of a cumulative learning in the technological innovative activities like the evolutionary economics pointed (Nelson and Winter, 1982; Dosi, 1988; among others).

Table 4. Estimation Results (by technological opportunity sector)^{5, 12}

Variables	Non-high Technological Opportunity Sectors			High Technological Opportunity Sectors				
	Poisson <i>I</i>	Negative Binomial <i>II</i>	Poisson <i>III</i>	Negative Binomial <i>IV</i>	Poisson <i>V</i>	Negative Binomial <i>VI</i>	Poisson <i>VII</i>	Negative Binomial <i>VIII</i>
RD	0.067*** (0.007)	0.100*** (0.012)	0.066*** (0.007)	0.095*** (0.012)	0.012 (0.008)	0.143*** (0.015)	-0.001 (0.007)	0.140*** (0.014)
SIZE	0.606*** (0.056)	0.278*** (0.056)	0.787*** (0.056)	0.175*** (0.052)	0.652*** (0.063)	0.158*** (0.060)	0.675*** (0.063)	0.048 (0.057)
AGE	-0.644*** (0.057)	-0.104*** (0.056)	-0.725*** (0.054)	-0.095*** (0.056)	0.099*** (0.034)	0.029 (0.063)	0.131*** (0.032)	0.037 (0.062)
SHARE	-0.001* (0.001)	-0.001 (0.002)	—	—	-0.002** (0.001)	-0.004** (0.002)	—	—
SHARE*FOR	-0.008*** (0.001)	-0.002 (0.002)	—	—	-0.004*** (0.001)	-0.005*** (0.002)	—	—
SHARE*PUB	0.010*** (0.003)	-0.004 (0.003)	—	—	0.007* (0.004)	-0.001 (0.004)	—	—
OWN	—	—	-0.009 (0.012)	-0.030** (0.016)	—	—	-0.070** (0.026)	-0.026 (0.026)
OWN*FOR	—	—	-0.318* (0.180)	-0.040 (0.213)	—	—	-0.789** (0.390)	-0.187 (0.297)
OWN*PUB	—	—	-2.661*** (0.872)	-0.246 (0.407)	—	—	1.496** (0.734)	0.397 (0.393)
MARKET	0.315*** (0.082)	0.245 (0.179)	0.607*** (0.070)	0.415** (0.167)	0.901*** (0.092)	0.071 (0.180)	0.804*** (0.086)	0.034 (0.173)
Intercept	-1.822*** (0.292)	-3.602*** (0.247)	-2.568*** (0.267)	-3.068*** (0.255)	-3.607*** (0.302)	-3.405*** (0.288)	-3.832*** (0.296)	-3.022*** (0.303)
α	18.849*** (1.382)	—	17.561*** (1.227)	—	13.347*** (1.059)	—	13.106*** (1.018)	—
Wald test:	383.94***	215.44***	495.54***	205.26***	254.85***	192.62***	254.85***	182.21***
Chi2 (K-1)	5449	5449	6466	6466	3052	3052	3648	3648
N. Obs	2250	2250	2249	2249	1241	1241	1241	1241
N. Indivs	—	—	—	—	—	—	—	—
Log Likel:	-4023.63	-2392.13	-4962.23	-2695.32	-2876.48	-1920.33	-3294.66	-2215.78
LR test = 0; chi2 (01):	14000***	149.45***	17000***	259.91***	11000***	152.92***	13000***	274.55***

4.1. The regional dimension

Finally, taking into account the importance of the environment where the firm is operating we have introduced the regional component in some specifications of the model (Table 5).

The results show that firm's location is important for explaining the patent activity of Spanish manufacturing firms. The effect of the spatial distribution of technological opportunities in Spain has been analysed by González and Jaumandreu (1998) with similar conclusions being drawn. It seems that there is a positive effect on being located in an environment with highly innovative activity (Table 5, column I, II and III). In other words, the fact of being located where there is a high innovative activity implies the existence of *knowledge spillovers* across individuals of different firms which would result in a higher patenting activity as other authors found (Audretsch and Feldman, 1999 and 2005; Greunz, 2004 and van der Panne, 2004). The results show that the knowledge externalities arising from R&D activities feedback and looping relations among the individuals involved influence the regional innovation creation. On the other hand, the presence of agglomeration economies coming from a dense labour market with a subsequent higher endowment of human capital (column IV) would also imply higher levels of innovation outputs. Thus our results are consistent with the literature that rely on knowledge-based theories of endogenous growth, assuming that the density of economic activity facilitates face-to-face contacts and thus knowledge and ideas flows either within (MAR externalities) or between (Jacobs externalities) industries. After controlling for overdispersion, knowledge spillovers and agglomeration economies seem to remain determinant in the patent activity of Spanish manufacturing firms. On one hand, having a geographical extent of the main market higher than the national one appears to favour accounting for patents. On the other, being located in a region with a highly innovative environment seems to encourage firm to patent.

5. Conclusions

The separation of ownership and management is one of the main reasons that cause agency problems in the investment decisions of the firm because of the informational asymmetries between managers and owners. In this study we have analysed the effect of some internal variables related with the firm ownership on its patenting activity. On one hand, we have considered those based on the concentration of the ownership, the inclusion of owners in the board of directors and the effect of the nature of the ownership (foreign and public). Taking into account the high difference between the sectoral aspects we have developed the analysis for two different groups of sectors according to their technological opportunity. The findings fit with the theoretical approach that the control of the decision of the management team by means of concentration of the ownership and introduction of owners in management positions tasks reduced the amount of innovations pursued by the firm probably due to the reduction of the specialization of the decision tasks and the adverse-risky innovative strategy.

Table 5. Estimation Results. The regional context¹³

Variables	Poisson					Negative Binomial				Robustness Checks	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
RD	0.115*** (0.018)	0.443*** (0.027)	0.066*** (0.023)	0.258*** (0.031)	0.128*** (0.033)	0.304*** (0.045)	0.140*** (0.043)	0.246*** (0.047)	----	----	----
RD-2	----	----	----	----	----	----	----	----	0.141*** (0.024)	----	----
RDMEAN	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0.514*** (0.068)	----
SIZE	0.509*** (0.049)	0.117** (0.050)	0.995*** (0.081)	0.287*** (0.053)	0.171*** (0.056)	-0.054 (0.063)	0.168** (0.078)	0.041 (0.068)	1.102*** (0.091)	0.516*** (0.114)	----
AGE	-0.937*** (0.069)	-0.388*** (0.074)	-0.841*** (0.135)	-0.611*** (0.074)	-0.086 (0.062)	-0.061 (0.066)	0.062 (0.101)	-0.018*** (0.067)	-0.855*** (0.155)	-0.283 (0.178)	----
SHARE	-0.006 (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.002** (0.000)	0.002 (0.001)	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.002)	-0.002** (0.001)	-0.002** (0.001)	----
SHARE*FOR	-0.008*** (0.001)	-0.007*** (0.001)	-0.012*** (0.001)	-0.007*** (0.001)	-0.007*** (0.002)	-0.007*** (0.002)	-0.006*** (0.002)	-0.008*** (0.002)	-0.011*** (0.001)	-0.006*** (0.002)	----
SHARE*PUB	0.009** (0.004)	0.006 (0.004)	0.004 (0.012)	0.0078* (0.004)	-0.005 (0.004)	-0.007 (0.004)	-0.009 (0.006)	-0.007 (0.005)	-0.009 (0.010)	-0.002 (0.012)	----
MARKET	0.432*** (0.067)	0.473*** (0.072)	0.564*** (0.111)	0.937*** (0.082)	0.058 (0.147)	-0.030 (0.149)	-0.185 (0.227)	0.316** (0.166)	0.875*** (0.118)	1.730*** (0.118)	----
INNOVREG	0.060** (0.012)	0.613*** (0.207)	2.167** (1.052)	0.005*** (0.002)	0.022*** (0.007)	0.353*** (0.133)	0.353*** (0.133)	0.005** (0.002)	0.669** (0.297)	0.607* (0.297)	----
RDREG	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
PATREG	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
SECTOR	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	----
YEAR	NO	YES	NO	NO	NO	YES	NO	NO	YES	YES	----
Intercept	-0.967* (0.570)	-3.078*** (0.554)	-2.230* (0.732)	-3.078*** (0.554)	-3.155*** (0.467)	-3.296*** (0.487)	-3.543*** (0.594)	-2.956*** (0.520)	-3.805*** (0.761)	-6.855*** (1.120)	----
Wald test:Chi2(K-1)	483.68***	891.52***	322.25***	384.92***	118.08***	179.88***	79.95***	122.64***	295.56***	489.63***	----
N. Obs	2949	2952	1798	2330	2949	2952	1798	2330	1252	6188	----
N. Indivs	1441	1443	1029	1349	1441	1443	1029	1349	737	2424	----
Log Likel:	-4780.76	-4517.91	-2246.51	-3611.13	-2825.95	-2794.41	-1618.95	-2414.28	-1635.44	-3984.60	----
LR test	12000***	11000***	6484.95***	11000***	190.45***	196.28***	47.83***	150.51***	4058.06***	16000***	----

¹³ The dependent variable is PAT. *** Significant at the 1%, ** 5% and * 10% level. Standard errors in brackets.

The first ownership characteristics considered in the study is the effect of the concentration of capital in a small number of owners. This mechanism has a range of associated disadvantages, related to the increased risk borne by the owners (due to the reduction in their number to obtain greater control levels), less liquidity in markets and fewer opportunities for negotiation of the company's values. As can be seen in our study, the concentration of the ownership does not favour the amount of output in innovation.

With regards to the composition of the board of directors, measured by the share of owners in management and administration tasks with respect of the total amount of employees, we observe that the effect is negative in the majority of the analyzed regressions. The owners or relatives could move the company away from the benefits of specialisation if the firm belongs to high-tech sectors because of the lack of expertise. Specialisation is often necessary, in order to have directors with the ability to administer complex organisational structures, diversify risk among shareholders and obtain large volumes of funds to acquire specific assets. Decreasing the divergences of interests because of an increase in the number of owners in management positions will make agency costs lower, but risky projects will not be adopted due to the failure to take advantage of specialisation or because there is a high degree of concentration of risk in the hands of a few owners. As shown in our results, an increase in the participation of owners in management positions has a negative impact on the total amount of patents and utility models awarded by the firm.

Additionally, some other aspects regarding the environment where the firm is operating are also significant for explaining the patent activity in Spanish manufacturing firms. Operating in a global market has a positive influence, showing that the greater the market area, the more intense the competition will be. The presence of agglomeration economies as well as knowledge spillovers in the region where the firm is located appear to be an engine for encourage firm to do patents. Spatial concentration of individuals, capacities, information and knowledge within a limited geographic area provides an environment in which ideas flow quickly from person to person. Since dynamic externalities arise from communication between economic agents, their effects should be more important and observable via patents within an environment where communications are focused, which eases face-to-face contacts and thus the spillover of (tacit) knowledge and ideas. International competition or in a higher innovative environment are more diverse and intense than competition in smaller or lower innovative geographical areas, meaning that internal capabilities must be improved by adopting riskier patents in order to obtain a safe market share.

6. References

- Acs, Z.J., Audretsch D.B. and Feldman, M.P. (1991): "Real effects of academic research: a comment". *Am Econ Rev*, 82(1):363-367.
- Audretsch, D.B. and Feldman, M.P. (1999): "Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition", *European Economic Review*, 43:409-29.
- Audretsch, D.B. and Feldman, M.P. (2005): "Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation", in V.Henderson and J.Thisse (eds.), *Handbook of Urban and Regional Economics: Cities and Geography*, North-Holland.

- Autant-Bernard, C. (2001): "Science and Knowledge Flows: evidence from the French case", *Research Policy*, 30(7):1069-78.
- Beneito, P. (2003): "Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation", *Research Policy*, 32(4):693-713.
- Berle, A.A. and Means, G.C. (1932): *The Modern Corporation and Private property*. McMillan Publishing Co., New York.
- Bishop, P. and Wiseman, N. (1999): "External ownership and innovation in the United Kingdom", *Applied Economics*, 31:443-450.
- Bottazzi, L. and Peri, G. (2003): "Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data", *European Economic Review*, 47:687-710.
- Blundell, R., Griffith, R. and van Reenen, J. (1999): "Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms", *Review of Economic Studies*, 66:529-554.
- Burkart, M., Gromb, D. and Panunzi, F. (1997): "Large shareholders, monitoring, and the value of the firm", *Quarterly Journal of Economics*, 62:693-728.
- Busom, I. (1993): "Los proyectos de I+D de las empresas: un análisis empírico de algunas de sus características", *Revista Española de Economía (Monográfico: Investigación y Desarrollo)*, 39-65.
- Cameron, A. and Trivedi, P. (1990): "Regression-based tests for over-dispersion in the Poisson Model", *Journal of Econometrics*, 46:347-364.
- Cameron, A. and Trivedi, P. (1998): *Regression analysis of count data*, Econometric Society Monographs (Cambridge University Press, Cambridge).
- Casson, M.C. (1991): *The Entrepreneur: An Economic Theory*. New York.
- Cohen, W. and Klepper, S. (1996): "A reprise of size and R&D". *Economic Journal*, 106:925-951.
- Crepon, B. and Duguet, E. (1997): "Research and Development, Competition and Innovation. Pseudo-Maximum likelihood and simulated maximum likelihood methods applied to count data models with heterogeneity", *Journal of Econometrics*, 79:355-378.
- Crépon, B., Duguet, E. and Mairesse, J. (1998): "Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the firm level", *Economics of Innovation and New Technology*, 7 (2):115-58.
- Crespi, F. (2004): *Notes on the Determinants of Innovation: A Multi-Perspective Analysis*, Fondazione Eni Enrico Mattei Note di Lavoro Series Index, num. 42.2004.
- Czarnitzki, D. and Kraft, K. (2003): *Management Control and Innovative Activity*. WP, ZEW, September.
- Demsetz, H. and Lehn, K. (1985): "The Structure of Corporate Ownership: Causes and Consequences", *Journal of Political Economy*, 93:1155-1177.
- Dosi, G. (1988): "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects on Innovation", *Journal of Economic Literature*, 26:1120-71.
- Fagerberg, J., Mowery, D.C. and Nelson, R.R. (2005): *The Oxford Handbook of Innovation*, Chapter 5. Organizational Innovation by Alice Lam (Oxford University Press, New York)
- Fernández, E. (1996): *Innovación, tecnología y alianzas estratégicas: factores clave de la competencia*. Biblioteca Civitas Economía y Empresa.
- Galende, J. and De la Fuente, J. M. (2003): "Internal Factors Determining a Firm's Innovative Behaviour", *Research Policy*, 32:715-736.
- González, X. and Jaumandreu, J. (1998): *Threshold effects in product R&D decisions: theoretical framework and empirical analysis*, EUNIP 1998 International Conference Rethinking Industrial Policy in Europe, Barcelona.
- Gumbau, M. (1994): "Los determinantes de la innovación: el papel del tamaño de la empresa". *Investigación Comercial Española*, 726:117-127.
- Greunz, L. (2004): "Industrial Structure and Innovation – Evidence from European Regions", *Journal of Evolutionary Economics*, 14(5):563-92.
- Griffith, R., Harrison, R. and Van Reenen, J. (2006): "How special is the special relationship: Using the impact of US R&D Spillovers on British firms as a test of technology sourcing", *American Economic Review*, 96:1859-1875.
- Griffith, R., Lee, S. and Van Reenen, J. (2007): *Is distance dying at last? Falling home bias in fixed effects models of patent citations*, CEPR Discussion Paper n.6435.
- Griliches, Z. (1979): "Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, 10:92-116.

- Gugler, K. and Yurtoglu, B. (2003): "Average q, marginal q, and the relation between ownership and performance", *Economics Letters*, 78:379-384.
- Gumbau, M. (1997): "Análisis microeconómico de los determinantes de la innovación: aplicación a las empresas industriales españolas", *Revista Española de Economía*, 14 (1):41-66.
- Hall, B., Griliches, Z. and Hausman, J. (1986): "Patents and R and D: Is there a lag?", *International Economic Review*, 27:265-283.
- Hill, C. and Snell, S. (1988): "External control, Corporate Strategy and Firm Performance in Research-Intensive Industries", *Strategic Management Journal*, 9:577-590.
- Himmelberg, C., Hubbard, R. and Palia, D. (1999): "Understanding the determinants of managerial ownership and the link between ownership and performance", *Journal of Financial Economics*, 53:353-384.
- Hosono K., Tomaña, M. and Miyagawa, T. (2004): "Corporate Governance and research and development: evidence from Japan", *Economics of Innovation and New Technology*, 13:141-164.
- Howells, J.R.L. (1984): "The location of research and development: some observations and evidence from Britain", *Regional Studies*, 18:13-29.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M. and Henderson, R. (1993): "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations", *Quarterly Journal of Economics*, 108:577-598.
- Kraft, K. (1989): "Market Structure Firm Characteristics and Innovative Activity", *The Journal of Industrial Economics*, 37, (March).
- Lafuente, A. and Lecha, G. (1988): "Determinantes sectoriales del nacimiento de empresas en la industria española", *Investigaciones Económicas (segunda época) XII(2):329-335*.
- Lafuente, A., Salas, V. and Yagüe, M.J. (1985): "Formación de capital tecnológico en la industria española", *Revista Española de Economía* 2:269-290.
- Lee, P. G. (2005): "A comparison of ownership structures and innovations of US and Japanese firms", *Managerial and Decision Economics*, 26:39-50.
- Lee, P. G. and O'neil, H. M. (2003): "Ownership structures and R&D investments of U.S. and Japanese firms: agency and stewardship perspectives", *Academy of Management Journal*, 46:212-225.
- Leech, D. and Leahy, J. (1991): "Ownership structure, control type classifications and the performance of large British companies". *The Economic Journal*, 101:1418-1437.
- Licht, G. and Zoz, K. (1998): "Patents and R&D An Econometric Investigation Using Applications for German European and US Patents by German Companies", *Annales d'Économie et de Statistique*, 49-50:329-360.
- Love, J.H., Ashcroft, B. and Dunlop, S. (1996): "Corporate structure, ownership and the likelihood of innovation". *Appl Econ*, 28:737-746.
- Mansfield, E. (1964): "Industrial research and development expenditures: determinants, prospects and relation of size of firm and inventive output". *J Polit Econ*, 72:319-340.
- Mørck, R., Schleifer, A. and Vishny, R.N. (1988): "Management ownership and market valuation". *Journal of Financial Economics*, 20:293-315.
- Nelson, R.R. and Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Mass.
- Romer, P.M. (1990): "Endogenous Technical Change", *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102.
- Scherer, F.M. (1965): "Firm Size, Market Structure, Opportunity and the Output of Patented Inventions". *The American Economic Review*, 57:1097-1125.
- Scherer, F.M. and Ross, D.R. (1990): *Industrial market structure and economic performance*. Houghton Mifflin Co., 3rd edn.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalism, socialism and democracy*. Harper & Row, New York.
- Shleifer, A. and Vishny, R.W. (1997): "A survey of corporate governance", *Journal of Finance*, 52:737-783.
- Smith, C.W. and Watts, R. (1992): "The investment opportunity set and corporate financing, dividend and compensation policies". *Journal of Financial Economics*, 32:263-292.
- van der Panne, G. (2004): "Agglomeration Externalities: Marshall versus Jacobs", *Journal of Evolutionary Economics*, 14(5):593-604.
- Yafeh, Y. and Yosha, O. (2003): Large shareholders and banks: who monitors and how?, *The Economic Journal*, 113:128-146.

Innovaciones organizativas y productividad: el caso del outsourcing internacional

José Carlos Fariñas* y Ana Martín Marcos**

RESUMEN: La evolución reciente del comercio internacional se ha caracterizado, entre otros factores, por un creciente aprovisionamiento de inputs intermedios en los mercados internacionales. En este artículo se analizan estas decisiones empresariales a través de la comparación de las características de tamaño, productividad, edad, intensidad de capital, composición de la mano de obra, esfuerzo innovador, costes, participación de capital extranjero, entre las empresas que hacen outsourcing internacional y las que no lo hacen. Para organizar el análisis empírico se toma como referencia el modelo de Antràs y Helpman (2004) que predice que las empresas con mayor productividad se autoseleccionan al tomar la decisión de realizar outsourcing internacional. El artículo ofrece evidencia empírica que confirma esta predicción a partir de una muestra de empresas industriales españolas de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales.

Clasificación JEL: D24; F10; M20.

Palabras clave: Outsourcing internacional, innovaciones organizativas, productividad, localización.

Firm's innovation and productivity: the case of the international outsourcing

ABSTRACT: The recent evolution of the international trade has been characterized, among others factors, by an increasing supplying of intermediate inputs in the international markets. In this article these firm's decisions are analyzed, comparing the characteristics of size, productivity, age, intensity of capital, composition of manpower, innovating effort, costs, participation of foreign capital between the companies that make international outsourcing and those that do not do it. In order to organize the empirical analysis we take as reference the model of Antràs and Helpman (2004) that predicts the companies with greater productivity they select

* Departamento de Economía Aplicada II. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Complutense. Campus de Somosaguas, 28223 Madrid. Teléfono: 91 394 26 42; Fax: 91 394 24 57. E-mail: farinas@ccee.ucm.es

** UNED

Recibido: 19 de enero de 2009 / Aceptado: 7 de mayo de 2009.

themselves when taking the decision to do international outsourcing. The article offers empirical evidence that confirms this prediction from a sample of Spanish industrial companies of the Encuesta sobre Estrategias Empresariales.

JEL classification: M13, O33, R 58.

Key words: Innovation, entrepreneurial activity, regional competitiveness.

1. Introducción

Las decisiones de localización de las empresas constituyen un foco tradicional de interés para la economía regional y la geografía económica. En los últimos años este interés se ha desplazado también hacia el ámbito del comercio internacional. El crecimiento del comercio de servicios, la rápida expansión de los intercambios de bienes intermedios, dentro de los límites de la empresa o fuera de ella, y el incremento de los flujos de inputs que son procesados o ensamblados en el exterior, son fenómenos que caracterizan la evolución reciente del comercio mundial (Bernard, Jensen, Redding y Schott, 2007 y Alonso, 2008). De ellos, el creciente aprovisionamiento de inputs intermedios en los mercados internacionales, fenómeno conocido como outsourcing exterior o internacional, tiene como base las decisiones de localización de las compras de las empresas y ha sido examinada, entre otros, por Amiti y Wei (2009), Helpman (2006) y Greenaway y Kneller (2007).

La fragmentación creciente de la producción a escala internacional implica que muchos intercambios internacionales en realidad son consecuencia de que algunas fases de los procesos productivos están multilocalizadas en varios países (Grossman y Rossi-Hansberg, 2006). En una parte importante este fenómeno está relacionado con el cambio tecnológico. El Manual de Oslo de la OCDE, que fija los criterios para medir las actividades tecnológicas de las empresas y elaborar las estadísticas tecnológicas de los países miembros, define como innovaciones organizativas de las empresas los cambios en sus prácticas tecnológicas, las modificaciones de la organización del trabajo y las alteraciones en sus relaciones externas. Entre los cambios en las relaciones externas de las empresas, la OCDE destaca el outsourcing y la subcontratación de actividades de producción, suministro y otros servicios como uno de los fenómenos recientes más importantes a través de los que se manifiesta el cambio técnico organizativo (OECD, 2005, p. 52).

Este artículo analiza las decisiones de aprovisionamiento de inputs intermedios que hacen las empresas industriales españolas en los mercados internacionales. Denominamos a estas importaciones de bienes intermedios outsourcing internacional, tanto si las importaciones proceden de un proveedor externo a la empresa, como si la procedencia es de una empresa afiliada o que tenga participaciones cruzadas en su capital social. Esta definición ha sido utilizada previamente, en otros contextos, por Helpman (2006) y Feenstra y Hanson (1996) entre otros. A este fenómeno también se le denomina en la literatura offshoring, deslocalización o fragmentación internacional de la producción.

El objetivo del artículo es comparar las características de tamaño, productividad, edad, intensidad de capital, composición de la mano de obra, esfuerzo innovador, costes, participación de capital extranjero, entre las empresas que hacen outsourcing internacional y las que no lo hacen. Para organizar el análisis empírico se toma como referencia el modelo de Antràs y Helpman (2004) que predice que las empresas con mayor productividad se autoseleccionan al tomar la decisión de realizar outsourcing internacional. El artículo ofrece evidencia empírica sobre esta predicción a partir de una muestra de empresas industriales de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

El contenido del artículo está organizado del siguiente modo. En el apartado 2 se describe el marco conceptual sobre la relación entre outsourcing internacional y productividad de las empresas a partir del modelo de Antràs y Helpman (2004). El apartado 3 recoge un conjunto de regularidades empíricas sobre el outsourcing internacional, medido al nivel de la empresa, a partir de la muestra de la ESEE. El apartado 4 contrasta las hipótesis y ofrece evidencia empírica sobre las diferencias de productividad entre las empresas que hacen y no hacen outsourcing. Por último, el apartado 5 presenta las conclusiones principales del artículo y añade algunas consideraciones finales sobre el fenómeno del outsourcing.

2. La relación entre el outsourcing internacional y la productividad de la empresa

En los últimos años se han desarrollado modelos que introducen la heterogeneidad empresarial como un elemento nuevo en el tratamiento del comercio internacional. Las explicaciones del comercio basadas en la noción de ventaja comparativa, sea ésta ricardiana o esté asociada con diferencias en la intensidad y en la abundancia relativas de factores (Hechscher-Ohlin), así como las explicaciones que relacionan el comercio con las economías de escala y con las preferencias diversificadas de los consumidores (Helpman y Krugman, 1985), tienen en común la consideración de empresas representativas por sectores de actividad. Respecto a estos enfoques, las teorías más recientes (Melitz, 2003 y Helpman, 2006) incorporan al análisis del comercio la heterogeneidad de las empresas y además ofrecen respuestas a preguntas relacionadas con decisiones organizativas de las empresas: ¿Qué características convierten a una empresa en exportadora? ¿Qué factores hacen que una empresa no integre la producción de ciertos componentes que decide obtener mediante abastecimiento externo en el mercado internacional? Esta literatura ofrece respuestas a éstas y a preguntas similares que implican decisiones organizativas de las empresas que, a su vez, influyen sobre el comercio y los intercambios internacionales de los países.

El modelo de Antràs y Helpman (2004) proporciona un marco conceptual en el que se identifican los determinantes del outsourcing internacional. Las empresas pueden tomar dos decisiones organizativas que el modelo hace endógenas. La primera decisión consiste en integrar o no la producción de componentes (consumos intermedios), que pueden ser producidos directamente por la empresa o adquiridos a un pro-

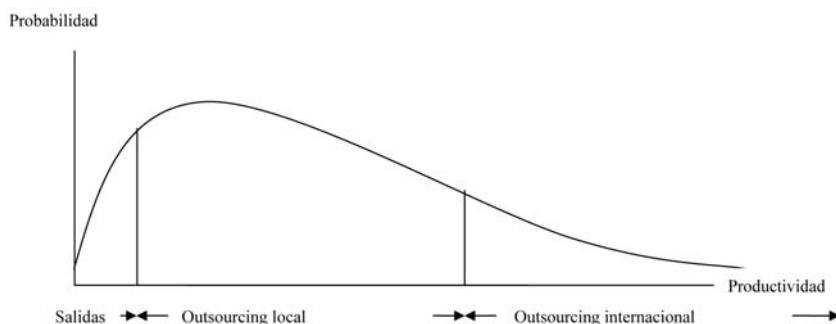
veedor externo. La segunda decisión para la empresa es localizar en el mercado local o en el exterior la producción o la adquisición de los consumos intermedios.

En la economía hay dos tipos de agentes implicados en la producción: empresas que producen bienes finales y empresas que producen consumos intermedios. Estas últimas pueden localizarse en el mismo mercado local en el que producen las empresas de bienes finales o en el mercado exterior. Además, las empresas que producen bienes intermedios pueden estar integradas verticalmente en las empresas de bienes finales o no. Por tanto, en el modelo hay cuatro posibilidades de organizar la producción y el intercambio de consumos intermedios: 1) la empresa productora de bienes finales puede integrar verticalmente en su mercado la producción; 2) la empresa puede integrar la producción localizándola en el exterior; 3) la empresa puede adquirir en el extranjero los componentes; 4) la empresa puede comprar los componentes en el mercado local. A las opciones 2 y 3 es a lo que llamamos *outsourcing* internacional.

¿Qué factores determinan las decisiones de localización y de integración? La respuesta del modelo de Antràs y Helpman (2004) a esta pregunta es que la decisión organizativa dependerá fundamentalmente del nivel de productividad de las empresas. Este resultado requiere establecer unos supuestos acerca de cómo es la relación entre los costes fijos de búsqueda, supervisión y comunicación relacionados con la organización de la producción de bienes intermedios y, en particular, con las decisiones de integrar/localizar su producción. Los supuestos son de dos tipos. En primer lugar, con independencia de la estructura de propiedad adoptada (integración vertical de los consumos intermedios o abastecimiento externo) la localización en el mercado local dará lugar siempre a unos costes fijos organizativos menores que la localización en el mercado exterior. En segundo lugar, dada una localización, los costes de organización vinculados con la integración vertical superan a los que supondría el abastecimiento externo de los consumos intermedios. Este segundo supuesto implica que las economías de alcance en el ámbito de la gestión no compensan los mayores costes de supervisión asociados con la integración vertical.

Dado el ranking de costes fijos organizativos que existe al comparar las decisiones de localización y de integración, la predicción fundamental del modelo de Antràs y Helpman (2004) es que las empresas de mayor nivel de productividad harán *outsourcing* internacional (bien sea mediante la integración vertical o el abastecimiento externo) mientras que las de menor nivel de productividad adquirirán o integrarán en el mercado local la producción de consumos intermedios. El ranking de productividades determina la decisión de integración/localización en el sentido que se acaba de señalar. Este resultado se ilustra en el Gráfico 1 en el que se representa una hipotética función de densidad de la productividad de las empresas. En el gráfico se representan dos niveles críticos de la productividad. A la derecha del umbral superior se encuentran las empresas que hacen *outsourcing* internacional, mientras que a la izquierda se sitúan las empresas que deciden abastecerse o integrarse en el mercado local. El nivel inferior de productividad indica el umbral crítico de productividad para la supervivencia en la industria. Por tanto, en la decisión de dónde abastecerse, las empresas con mayor productividad harán *outsourcing* internacional mientras que para las menos productivas el *outsourcing* será local.

Gráfico 1. Ranking de productividades y decisiones de localización
(Predicciones del modelo de Antràs y Helpman, 2004)



En el modelo de Antràs y Helpman (2004) se obtiene esta predicción fundamental al distinguir entre sectores intensivos en componentes intermedios y sectores intensivos en servicios centrales de gestión relacionados con la producción. En el primer grupo de sectores, los intensivos en componentes, no se produce la integración vertical y, por lo tanto, las empresas sólo deben decidir sobre dónde abastecerse. Las empresas con mayor productividad lo harán en el exterior y las menos productivas en el mercado local. En los sectores intensivos en servicios centrales la integración vertical de la producción de inputs intermedios es una posibilidad adicional. El modelo predice que las empresas que integran verticalmente la producción de componentes en un mercado exterior tienen una productividad superior a todas las restantes, son empresas que se abastecen de componentes intermedios a través del comercio intraempresa procedente de una filial localizada en el exterior.

En la sección 4 se comparan las características y la productividad de una muestra representativa de empresas manufactureras para someter a contraste las hipótesis del modelo de Antràs y Helpman (2004). La predicción básica de este modelo es que las empresas de mayor productividad harán outsourcing en los mercados internacionales (a través de la integración vertical o del abastecimiento externo) mientras que las empresas de baja productividad adquirirán inputs intermedios en el mercado local. El modelo predice que esta clasificación de las empresas en dos grupos se realiza mediante un proceso de autoselección, en virtud del cual las empresas que deciden acudir al mercado exterior para adquirir inputs intermedios tienen, ex-ante, niveles de productividad superiores a los de las empresas que no acuden a dicho mercado.

Se cierra este apartado con dos comentarios finales. En primer lugar, desde un punto de vista empírico, el hecho de que haya autoselección en la decisión de iniciar la actividad de hacer outsourcing internacional, como predice el modelo de Antràs y Helpman (2004), no excluye que la empresa inicie esta actividad con el objetivo de incrementar su productividad. Esta mejora puede ser gradual o ponerse de manifiesto inmediatamente después de iniciar la actividad de abastecimiento internacional si la empresa reasigna partes relativamente menos eficientes de sus procesos productivos a otros países donde el suministro de inputs intermedios es más barato. Al comparar,

por tanto, las distribuciones de productividad de empresas que hacen y no hacen outsourcing internacional, las diferencias observadas pueden ser tanto causa de éste como su efecto. Se tendrá en cuenta esta relación de dos sentidos entre la productividad u otras características de las empresas y la realización de outsourcing internacional al comparar en el apartado 4 grupos de empresas que hacen y no hacen esta actividad.

En segundo lugar, el modelo de Antràs y Helpman (2004) distingue entre empresas que se abastecen en el mercado exterior, bien adquiriendo en él bienes intermedios, bien integrando la producción de dichos bienes en una filial localizada en el exterior. La información de que se dispone sólo permite identificar si la empresa importa inputs intermedios, sin distinguir si éstos proceden de un proveedor externo o de una empresa filial. Esta es una limitación que no impide contrastar el modelo pero impide verificarlo en todos sus detalles.

3. Outsourcing internacional: algunas regularidades empíricas

Este apartado describe algunas regularidades empíricas que se desprenden de la medición del outsourcing internacional hecha a partir de una muestra de empresas manufactureras de la ESEE para el período 1990-2002.

La medida más popular y aceptada del outsourcing es la propuesta por Feenstra y Hanson (1996). Estos autores definen el outsourcing internacional como la importación de inputs intermedios (bienes y servicios) por empresas locales. Su definición permite medir el outsourcing de forma agregada para diferentes sectores, utilizando coeficientes input-output y expresando el valor de los inputs importados como porcentaje de los consumos intermedios totales del sector.

Para España hay poca evidencia empírica sobre el outsourcing internacional. El enfoque de Feenstra y Hanson (1996) ha sido utilizado para medir la intensidad del fenómeno en la industria española a nivel agregado o sectorial, a partir de las Tablas Input-Output (Canals, 2006, Díaz-Mora *et al.*, 2007, Gómez *et al.*, 2006 y Minondo y Rubert, 2001). A nivel de empresa, la única medición disponible del fenómeno es la de Fariñas y Martín-Marcos (2009) para la industria manufacturera. En este artículo se utilizará esa misma medición que sigue la definición de outsourcing propuesta por Feenstra y Hanson (1996). La única diferencia respecto a la medida de estos autores es que el índice se aplica a datos de empresa. Mide, por tanto, la proporción de inputs intermedios importados como porcentaje de las compras de bienes intermedios totales realizadas por las empresas¹. Esta medida se obtiene a partir de la muestra de empresas de la ESEE, estimando el valor de las importaciones de inputs intermedios. Estas importaciones se calculan con el valor de las importaciones totales, dato que proporciona la empresa, menos las importaciones de bienes de equipo, estimadas a partir de información facilitada por la empresa sobre el porcentaje del stock de capi-

¹ Görg y Hanley (2005) utilizan este mismo ratio como medida del outsourcing internacional para las empresas del sector de la electrónica en Irlanda.

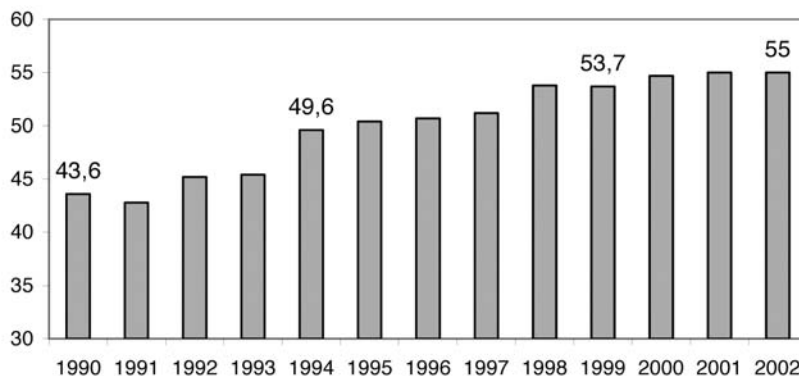
tal importado y el valor de la inversión, menos las importaciones de bienes finales similares a los producidos por la empresa, que es un dato que también facilita la empresa en la encuesta. El valor así calculado de las importaciones de inputs intermedios, expresadas como porcentaje de los consumos intermedios totales, es la medida de outsourcing que se utiliza en este apartado y el siguiente.

La medición del outsourcing internacional con datos de empresa implica adoptar un criterio distinto al de la medida agregada propuesta por Feenstra y Hanson (1996). La principal diferencia es que al medir el outsourcing al nivel de la empresa se excluyen las importaciones de productos intermedios que las empresas no hayan realizado directamente. En aquellos casos en que la adquisición se haya realizado a través de algún intermediario local que haya importado el producto, la empresa no lo reflejará como importación aunque debería ser incluido en la estimación del outsourcing. Este sesgo, cuya importancia es imposible identificar, implica que las medidas de outsourcing hechas al nivel de la empresa pueden incorporar una cierta infravaloración del fenómeno. A continuación se describen cinco regularidades relacionadas con la intensidad y la evolución de este fenómeno en la industria española durante el periodo 1990-2002.

La primera regularidad se refiere a la proporción de empresas que importan directamente inputs intermedios. Denominaremos *margen extensivo* a esta proporción. El Gráfico 2 indica con claridad que se ha producido un gran incremento en el margen extensivo de esta actividad. Entre 1990 y el año 2002 la proporción de empresas que realizan importaciones de bienes intermedios se incrementó en 11,4 puntos porcentuales. El incremento caracteriza todos los años con tendencia hacia una cierta estabilización en los años finales.

La segunda regularidad se refiere al *margen intensivo*, es decir a la intensidad con la que realizan la actividad las empresas implicadas. El Gráfico 3 presenta la evolución de dos indicadores de la intensidad del outsourcing, el porcentaje que representan las importaciones de bienes intermedios en el valor total de los consumos intermedios y sobre el valor de la producción, para la muestra de empresas que realizan la

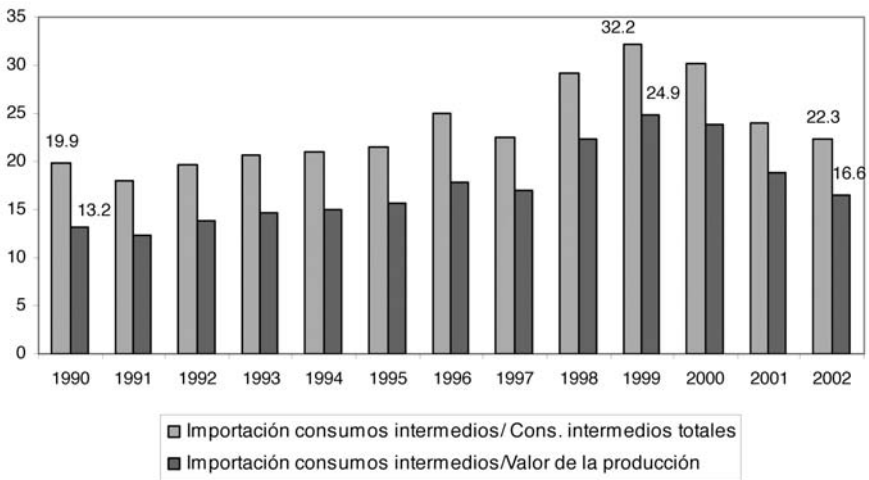
Gráfico 2. Evolución del porcentaje de empresas que hacen outsourcing internacional (Margen extensivo)



actividad. Para el conjunto del periodo se ha producido un incremento en el margen intensivo, menor en magnitud que el que ha tenido lugar en el margen extensivo. Desde el año 2000 ha habido una ligera caída en el margen intensivo que puede estar indicando que el índice de outsourcing responde en su evolución a las fluctuaciones en la actividad económica.

Esta medición de la intensidad del fenómeno del outsourcing realizada a partir de los datos de empresas manufactureras de la ESEE es consistente con la evidencia empírica disponible para la industria española. Por una parte, Canals (2006) estima que la participación de los inputs intermedios importados en el valor total de los inputs intermedios no-energéticos asciende al 27% en el año 1999. Por otra parte, Díaz-Mora *et al.* (2007) estiman la participación los inputs importados en el valor total de la producción en el 18% en el año 2004. Ambos valores se aproximan a los porcentajes que proporciona el Gráfico 3 para los años 1999 y 2002. Que éstos últimos sean ligeramente inferiores es consistente con el hecho de que miden el fenómeno a partir de datos de empresas que, como se señaló anteriormente, excluyen transacciones indirectas realizadas a través de intermediarios.

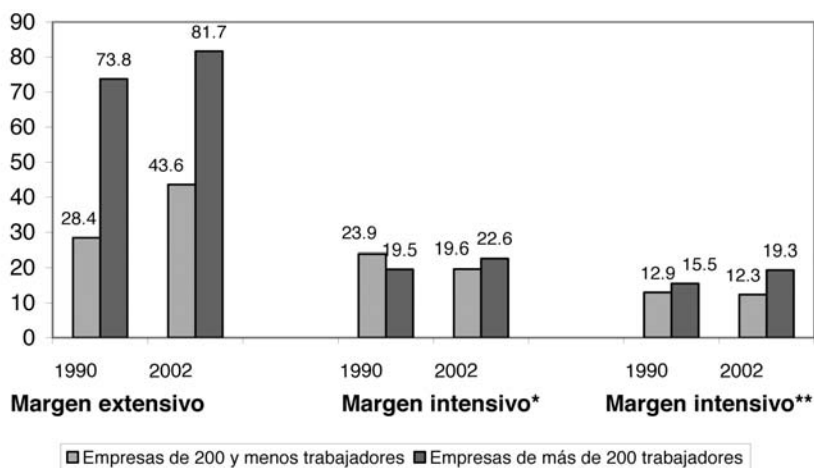
Gráfico 3. Evolución de la intensidad del outsourcing internacional (Medias ponderadas, sólo para las empresas que lo realizan) (Margen intensivo)



La tercera regularidad, que queda reflejada en el Gráfico 4, se refiere a la existencia de una relación positiva muy intensa entre el outsourcing y el tamaño de las empresas. Cuanto mayor es el tamaño, mayor es la probabilidad de que la empresa realice outsourcing: el 43,6 por ciento de las empresas de menos de 200 trabajadores hace outsourcing en los mercados internacionales, mientras que el porcentaje es del 81,7 por ciento entre las de más de 200 trabajadores. Las diferencias entre empresas pequeñas y grandes es menor en el margen intensivo: en el año 2002, las empresas pequeñas que hacen outsourcing en el exterior alcanzan una intensidad del 19,6 por ciento y las grandes el 22,6 por ciento. La magnitud de las diferencias entre empresas

pequeñas y grandes en los márgenes extensivo e intensivo sugiere que el outsourcing internacional es una actividad que implica la existencia de costes hundidos que hacen que las empresas de mayor dimensión estén en mejores condiciones de soportar.

Gráfico 4. Outsourcing internacional y tamaño empresarial



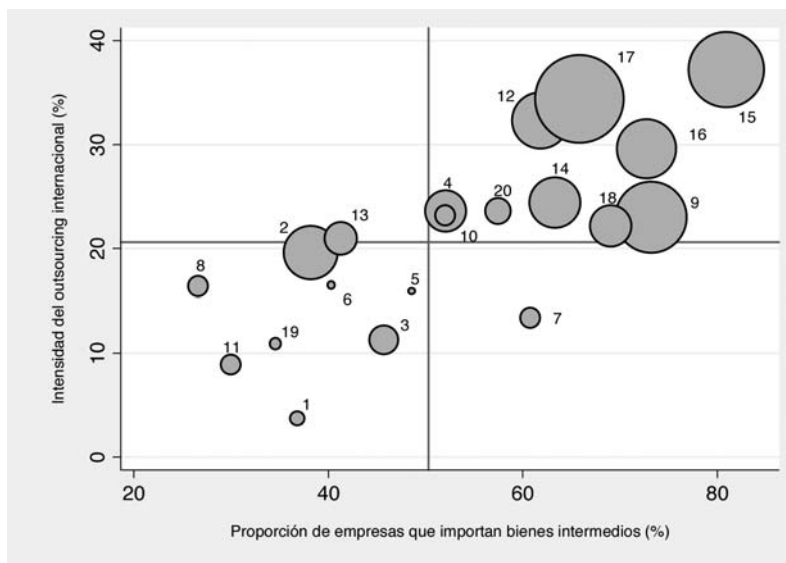
Notas:

* Media ponderada del ratio Importación de consumos intermedios/Consumos intermedios totales (sólo empresas que hacen outsourcing internacional).

** Media ponderada del ratio Importación de consumos intermedios/Consumos intermedios totales (Total de empresas).

La cuarta regularidad se refiere a las diferencias que presenta el outsourcing entre sectores. El Gráfico 5 describe los márgenes intensivo y extensivo de un conjunto de sectores industriales definidos a dos dígitos de la clasificación ISIC. De la información se desprende que hay una gran heterogeneidad sectorial. En el extremo superior, el 80 por ciento de las empresas del sector de Máquinas de oficina, proceso de datos realizan outsourcing internacional con una intensidad media del 37,2 por ciento (las importaciones intermedias representan el 37,2 por ciento de las compras intermedias totales), mientras que los márgenes extensivo e intensivo se sitúan en torno al 35 por ciento y el 4 por ciento, respectivamente, en la Industria cárnica. Los sectores en los que las empresas hacen de forma más frecuente y más intensa outsourcing son: el ya indicado Máquinas de oficina, Maquinaria y material eléctrico, Productos químicos, Vehículos de motor y Otro material de transporte. Todos son sectores intensivos en componentes y, por tanto, constituyen actividades adaptadas a que partes importantes de su cadena de valor puedan ser aprovisionadas externamente, dando lugar a outsourcing local o internacional. En el extremo opuesto, los sectores con índices más bajos de intensidad y de frecuencia son la Industria cárnica, Productos minerales no metálicos, Industria del mueble y Edición y artes gráficas.

Gráfico 5. Probabilidad de hacer outsourcing internacional vs. intensidad del outsourcing por sectores
(Valores medios del periodo 1990-2002)



Notas:

La intensidad del outsourcing internacional se mide como el porcentaje que los consumos intermedios importados representan sobre los consumos intermedios totales. Los valores presentados son medias ponderadas del ratio para la muestra de empresas que hacen outsourcing internacional.

El tamaño de los marcadores de cada sector es proporcional al peso de cada sector en las importaciones de bienes intermedios totales en 1990.

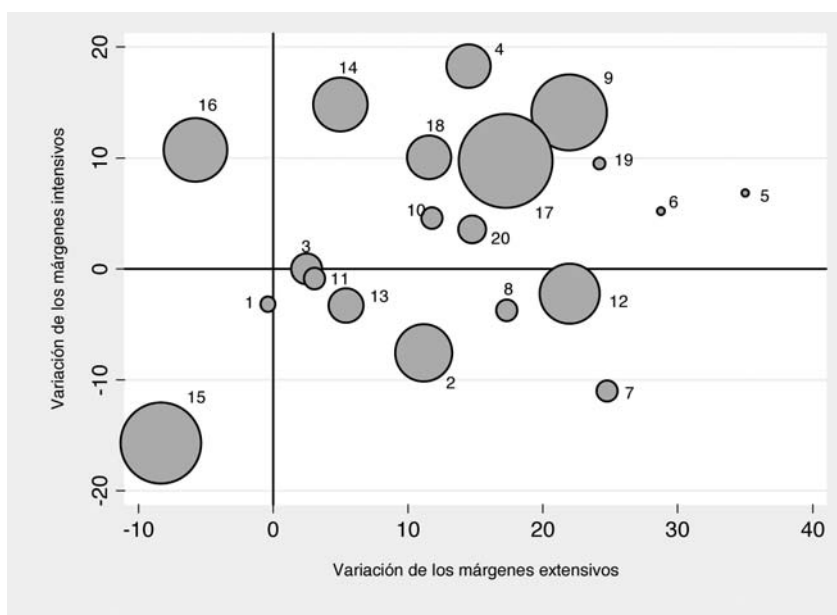
La lista de sectores es la siguiente:

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

En cuanto a las variaciones que se han producido en los márgenes extensivo e intensivo por sectores durante el periodo 1990-2002, el Gráfico 6 permite destacar algunos rasgos sobre la evolución del outsourcing. La mayor parte de sectores han incrementado esta actividad, tanto por la vía de aumentar el número de empresas como por el lado de intensificar la proporción que representan las importaciones intermedias en los consumos intermedios totales. El único sector que ha reducido sus márgenes intensivo y extensivo es el sector de Máquinas de oficina, que como hemos dicho ocupa la primera posición del ranking sectorial. Algunos de los sectores con mayor

incremento en el margen intensivo ha experimentado procesos importantes de deslocalización. Es el caso del sector de Cuero y calzado con un incremento de casi 40 puntos porcentuales en su margen intensivo. Este sector ha experimentado un proceso muy intenso de deslocalización en los últimos años, lo que sugiere que las variaciones en el margen extensivo están en muchos casos relacionadas con fenómenos de deslocalización.

Gráfico 6. Variación de los márgenes extensivos vs. variación de los márgenes intensivo por sectores (1990-2002)



Notas:

Las variaciones están expresadas en diferencias de puntos porcentuales.

El tamaño de los marcadores de cada sector es proporcional al peso de cada sector en las importaciones de bienes intermedios totales en 1990.

El margen intensivo es el porcentaje que los consumos intermedios importados representan sobre los consumos intermedios totales, calculado como medias ponderadas para la muestra de empresas que hacen *outsourcing* internacional.

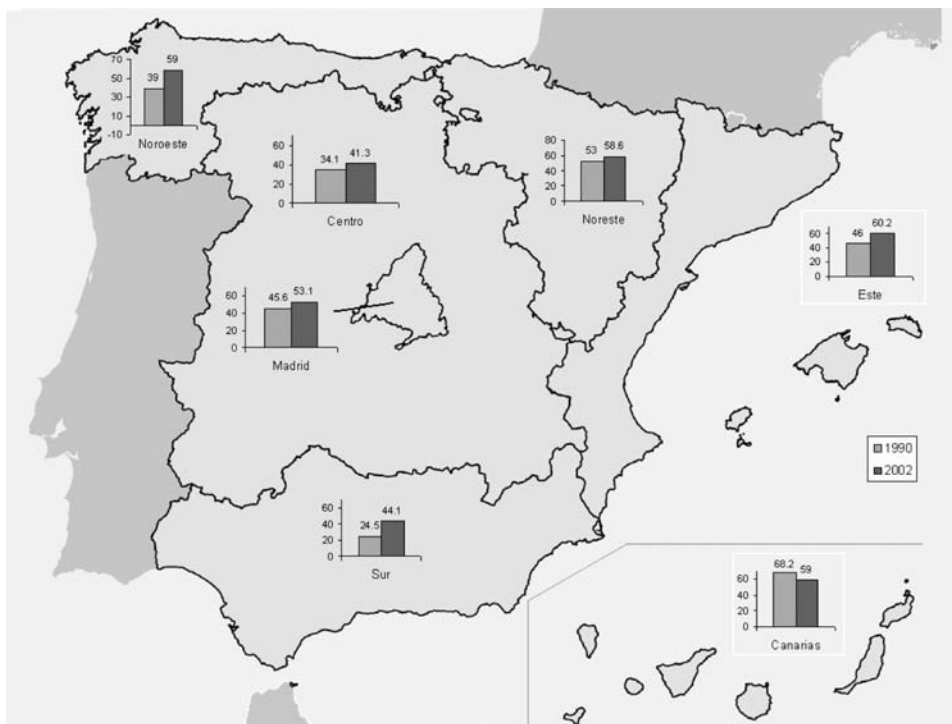
La lista de sectores es la siguiente:

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

La quinta regularidad se refiere a las diferencias que presenta el fenómeno del outsourcing entre empresas situadas en distintas zonas del territorio. Los Gráficos 7 y 8 describen los márgenes extensivos e intensivos de las empresas de siete unidades territoriales estadísticas españolas (clasificación NUTS1). Como pone de manifiesto el Gráfico 7, existe una gran heterogeneidad territorial en el porcentaje de empresas que hacen outsourcing internacional. En el primer año disponible, 1990, es en Canarias y en el Noreste donde existe una mayor proporción de empresas que se abastecen de consumos intermedios en los mercados internacionales (68,2 y 53 por ciento, respectivamente). En el extremo opuesto se sitúan las áreas del Sur y Centro, con una proporción del 24,5 y 34,4 por ciento, respectivamente, de empresas que importan consumos intermedios.

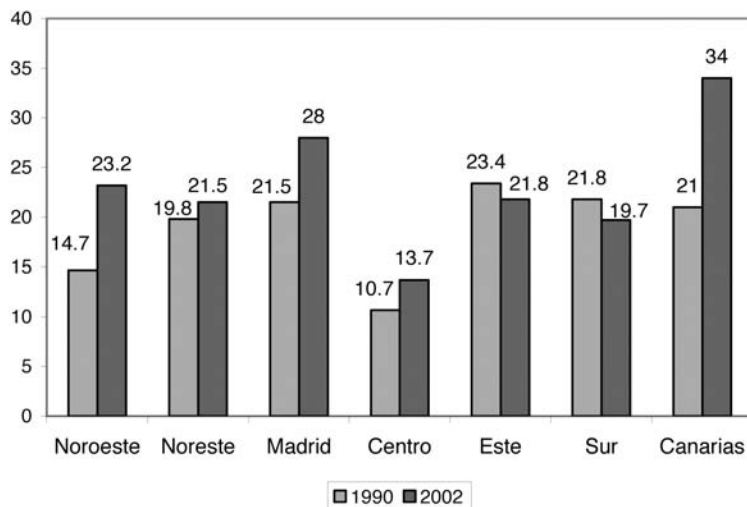
El incremento observado en el margen extensivo durante el periodo en el dato agregado se extiende a todas las unidades territoriales a excepción de Canarias donde cae el porcentaje de empresas que hacen outsourcing en el conjunto del periodo. Sin embargo, se aprecia que la cuantía del aumento en esta proporción es también heterogénea entre las distintas zonas de España. Así, destaca que en el Noroeste y en el Sur, el incremento de la proporción de empresas que hacen outsourcing desde 1990 hasta 2002 ha sido de 20 puntos porcentuales, casi el doble que el incremento medio para el conjunto de empresas manufactureras de España.

Gráfico 7. Porcentaje de empresas que hacen outsourcing internacional (Margen extensivo) por Unidades Territoriales Estadísticas (NUTS1)



El Gráfico 8 presenta información sobre la heterogeneidad de la intensidad del outsourcing internacional entre empresas localizadas en distintas zonas de España. Como en él se aprecia, se ha producido un incremento de la intensidad del outsourcing en cinco de las siete unidades territoriales, y en Canarias y Noroeste, el incremento ha sido especialmente intenso. Sólo en dos se observa un ligero descenso de la intensidad del outsourcing para el conjunto del periodo, en el Este y el Sur, pero en estas zonas la intensidad ha aumentado ininterrumpidamente hasta 1990, lo que puede indicar una mayor sensibilidad de las empresas de estas zonas a las fluctuaciones de la actividad económica.

Gráfico 8. Evolución del ratio Importación de consumos intermedios/Consumos intermedios totales por NUTS (medias ponderadas, sólo para las empresas que hacen outsourcing internacional) (Margen intensivo)



4. Contraste de hipótesis

En el Cuadro 1 se presentan los valores medios de un conjunto amplio de indicadores que miden diferentes características empresariales. La información distingue entre dos grupos de empresas, las que hacen outsourcing internacional y las que no lo hacen. La comparación se realiza para el conjunto total de empresas y para dos grupos de tamaño, empresas pequeñas (de 200 y menos trabajadores) y empresas grandes (de más de 200), y se refiere al año 2002.

Las medias de todos los indicadores de resultados empresariales analizados son mayores para el grupo de empresas que hacen outsourcing internacional. Una de las diferencias más importantes es la referida al tamaño de las unidades productivas. El

Cuadro 1. Principales características de las empresas de la muestra: comparación entre empresas que hacen y no hacen outsourcing internacional, en 2002
(Medias aritméticas)

	<i>Todas las empresas</i> (1.446 empresas)		<i>Empresas pequeñas</i> (200 y menos trabajadores) (1.014 empresas)		<i>Empresas grandes</i> (más de 200 trabajadores) (432 empresas)	
	<i>Empresas que no hacen outsourcing internacional</i> (651 empresas)	<i>Empresas que hacen outsourcing internacional</i> (795 empresas)	<i>Empresas que no hacen outsourcing internacional</i> (572 empresas)	<i>Empresas que hacen outsourcing internacional</i> (442 empresas)	<i>Empresas que no hacen outsourcing internacional</i> (79 empresas)	<i>Empresas que hacen outsourcing internacional</i> (353 empresas)
Producción (miles de €)	14.213,2	53.816,8	4.739,0	10.529,3	82.811,5	108.018,2
Empleo (n° de trabajadores)	88	264	40	71	441	505
Productividad horaria (€ por hora)	55,3	95,2	48,9	74,8	101,6	120,8
Productividad global (índice)	-0,018	0,046	-0,026	0,012	0,038	0,087
Intensidad del capital (€ por hora)	15,1	22,1	12,5	16,6	33,5	30,0
Costes de personal por hora (€ por hora)	12,7	16,9	11,9	14,2	18,8	20,3
Trabajadores cualificados/ Total empleo (%)	7,9	14,1	7,2	12,5	12,6	16,1
Esfuerzo innovador (%)	2,6	9,3	2,3	7,1	5,2	12,0
Obtención de Innovaciones de productos y/o de proceso (% de empresas)	28,6	46,9	24,8	38,9	55,7	6,9
Edad (años)	20	29	18	24	34	35
Participación de capital extranjero (% de empresas)	5,5	27,0	2,1	12,9	30,4	44,8

tamaño medio de las empresas que adquieren inputs en el exterior es 3,7 veces mayor (3 veces) si se mide en términos de producción (empleo) en el año 2002 que el de las empresas que no importan bienes intermedios. Las diferencias se mantienen dentro de cada categoría de tamaño.

Como indicadores de productividad se consideran dos medidas alternativas: la productividad horaria (medida como el cociente entre la producción de bienes y servicios en términos reales y el total de horas trabajadas) y la productividad global. Esta última se mide a través de un índice de productividad global para cada empresa en el periodo 1990-2002. El índice considerado es una extensión del índice multilateral de productividad propuesto por Caves, Christensen y Diewert (1982) y se ha utilizado en Fariñas y Ruano (2005), entre otros. Este índice toma como referencia una empresa hipotética y mide la productividad de cada año en relación a esa empresa de referencia. La expresión del índice de productividad global de los factores en el año t , para la empresa i es:

$$\ln \lambda_{it} = \ln y_{it} - \overline{\ln y_{\tau}} - \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R (\overline{\omega}_{it}^r + \overline{\omega}_{\tau}^r) (\ln x_{it}^r - \overline{\ln x_{\tau}^r}) + \\ + \overline{\ln y_{\tau}} - \overline{\ln y} - \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R (\overline{\omega}_{\tau}^r + \overline{\omega}^r) (\overline{\ln x_{\tau}^r} - \overline{\ln x^r})$$

donde y_{it} es el output de la empresa i en el año t , x_{it} es la cantidad del input r de la empresa i en el año t , y $\overline{\omega}_{it}^r$ es la participación en los costes totales del factor de producción r . Las empresas se clasifican en dos grupos de tamaño, empresas pequeñas y grandes, $\tau = 0, 1$. La barra encima de una variable denota la media aritmética de la misma. Si el valor medio de las variables tiene subíndice τ , se refiere a un determinado grupo de tamaño de las empresas, en caso contrario, el valor medio se refiere a toda la muestra.

El índice multilateral utilizado mide la diferencia proporcional en la productividad global de los factores de la empresa i en el año t respecto a una empresa de referencia que varía por sectores y tamaños. Por ello, en un corte transversal de empresas de diferentes sectores, el índice elimina las diferencias medias de productividad entre sectores.

Los resultados del Cuadro 1 indican que las empresas que hacen outsourcing internacional son más productivas, con independencia de la medida de productividad utilizada, horaria o global. Este grupo de empresas tiene una productividad horaria más de un 70 por ciento mayor que las empresas que no importan bienes intermedios. Las diferencias de productividad son más importantes en el colectivo de empresas pequeñas que en el grupo de empresas de mayor tamaño.

También se observa que las empresas que hacen outsourcing internacional son más intensivas en capital que las que no lo hacen. Esto es así para el conjunto del total de empresas y para el grupo de empresas pequeñas. Las empresas pequeñas que hacen outsourcing tienen un ratio capital/horas trabajadas más de un 30 por ciento superior, en 2002, que las empresas pequeñas que no lo hacen. En el grupo de empresas grandes se invierte la diferencia de intensidad de capital a favor de las empresas grandes que no hacen outsourcing.

Las empresas que importan bienes intermedios muestran asimismo, mayores niveles de salario por hora. Los salarios son el 33 por ciento mayores en este colectivo de empresas para el año 2002. Las diferencias salariales entre las que hacen y no hacen esta actividad son mayores para el grupo de empresas pequeñas. Además, la composición del empleo difiere entre estos tipos de empresa. Las empresas que hacen outsourcing internacional, ya sean grandes o pequeñas, tienen una proporción mayor de trabajadores cualificados en sus plantillas que las que no lo hacen. En media para el año 2002, la proporción de ingenieros, licenciados y titulados medios sobre el total del empleo es algo más de 6 puntos porcentuales mayor en las empresas que hacen outsourcing internacional que en las que no lo hacen.

También se observan diferencias sistemáticas entre los dos grupos de empresas comparadas por lo que se refiere a las actividades tecnológicas, tanto en su vertiente de gasto como en la consecución de resultados. Las empresas que hacen outsourcing internacional realizan un mayor esfuerzo en I+D, medido por el ratio de gastos en

I+D sobre ventas. Este ratio es en torno a 7 puntos porcentuales mayor, en media, para ese grupo de empresas en 2002. Asimismo, para el indicador disponible de resultados de las actividades de I+D, la obtención de innovaciones de proceso y/o de producto, también se encuentran diferencias favorables a las empresas que hacen outsourcing, especialmente dentro del grupo de empresas de menor tamaño. Es decir, las empresas que hacen outsourcing tienen una mayor probabilidad de conseguir innovaciones de proceso y/o de producto que las que no las hacen. Esta diferencia es grande, de 14 puntos porcentuales, para el grupo de empresas pequeñas. En el colectivo de empresas de más de 200 trabajadores sólo hay un punto porcentual de diferencia en la probabilidad de obtener innovaciones de proceso y/o de producto entre ambos grupos de empresas.

Por último, la edad de las empresas y el grado de participación de capital extranjero son dos características adicionales para las que se encuentran diferencias importantes entre los dos grupos de empresas. La diferencia en la edad media entre empresas de un tipo y otro es de nueve años. Asimismo, y con independencia del tamaño, la proporción de empresas participadas (mayoritariamente) por capital extranjero es mayor en el grupo de empresas que hacen outsourcing internacional. Dentro de este grupo de empresas, más del 25 por ciento de ellas tienen una participación mayoritaria de capital extranjero en su capital social en el año 2002. Para el grupo de empresas que no hacen outsourcing internacional este porcentaje se sitúa en torno al 5 por ciento.

En resumen, para un amplio conjunto de indicadores de la actividad empresarial (tamaño, productividad, intensidad factorial, salarios, cualificación de la mano de obra...) los datos muestran la existencia de diferencias sustanciales en los valores medios a favor de las empresas que hacen outsourcing internacional².

Para comprobar que estas divergencias son robustas a otras características empresariales se han estimado las diferencias en los resultados entre ambos grupos de empresas a través de un análisis de regresión, controlando simultáneamente por el tamaño empresarial, el sector al que pertenece, la edad de la empresa y un conjunto de variables artificiales de tiempo (aplicaciones similares para medir las diferencias explicadas por el carácter exportador de las empresas se pueden encontrar en Fariñas y Martín-Marcos, 2007 y The International Trade Study Group on Exports and Productivity, 2008). El modelo estimado es el siguiente:

$$\ln X_{it} = \alpha + \beta FO_{it} + \gamma Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad [1]$$

donde, X_{it} es una determinada característica empresarial de la empresa i en el año t , FO_{it} es una variable dummy que indica si la empresa i hace o no outsourcing internacional en el año t (1 si la empresa hace outsourcing, 0 en caso contrario); Z_{it} es un vector de variables de control que incluye un conjunto de trece dummies temporales para controlar los posibles shocks que pueden estar afectando a todas las empresas;

² Se ha llevado a cabo el análisis presentado en Cuadro 1 utilizando la mediana en lugar de la media, para eliminar el efecto de los posibles valores extremos y todos los resultados comentados a favor del grupo de empresas que hacen outsourcing internacional se mantienen.

un conjunto de veinte dummies sectoriales; el logaritmo del número de empleados y su valor al cuadrado, para controlar el tamaño de la empresa, y el logaritmo de la edad; y ε_{it} es un error aleatorio.

La diferencia porcentual media en el resultado que se esté analizando, entre el grupo de empresas que hace outsourcing internacional y el que no lo hace, la mide una transformación del coeficiente estimado β , en concreto $(e^\beta - 1) \cdot 100$. Es decir, con la estimación se está valorando la diferencia porcentual media para el periodo 1990-2002 en la variable X entre el grupo de empresas que hacen outsourcing internacional y el grupo de empresas que no acuden a los mercados internacionales para abastecerse de bienes intermedios, una vez controladas las diferencias que pudieran deberse a las variables incluidas en el vector Z_{it} (año, sector de actividad, tamaño empresarial y edad).

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de las estimaciones del modelo [1], utilizando como variables dependientes un conjunto amplio de indicadores empresariales. Para cada una de ellas se realiza una estimación MCO que no incluye efectos fijos. Por otra parte, si existen efectos individuales, esto es, si determinadas características inobservables de las empresas, de carácter invariante en el tiempo, están correlacionadas con las variables incluidas en el miembro derecho de la ecuación, la estimación MCO sin efectos fijos sería sesgada. Por ello, se ha llevado a cabo también una estimación con efectos fijos (FE). El valor del coeficiente estimado por este método se puede interpretar como el diferencial medio en los resultados entre empresas que hacen outsourcing internacional y empresas que no lo hacen, una vez descontados todos los efectos individuales, además de toda la heterogeneidad provocada por shocks temporales de carácter agregado, el tamaño y la edad de la empresa que pudieran estar influyendo en los resultados.

Como se desprende del Cuadro 2, la diferencia en los resultados es siempre estadísticamente distinta de cero para todas las estimaciones que no incluyen efectos fijos. Además, para algunas variables, el diferencial es sustancial. Cuando se añaden efectos fijos para controlar la heterogeneidad inobservable, el valor estimado del diferencial disminuye bastante aunque conserva su significatividad para un número considerable de las variables analizadas. En concreto, las diferencias estimadas en la producción, el empleo, la productividad horaria y la productividad global, entre empresas que hacen outsourcing internacional y las que no lo hacen, mantienen su significatividad cuando se incluyen efectos fijos. Por el contrario, las diferencias entre ambos tipos de empresas en el coste por hora, nivel de cualificación de la mano de obra y actividades tecnológicas no son, con efectos fijos, significativamente distintas de cero.

Las mayores diferencias entre las empresas que importan bienes intermedios y las que no acuden a los mercados internacionales para abastecerse de las mismas, se encuentran en el tamaño. Una vez controlados los efectos del sector, año y edad, se puede afirmar que las empresas que hacen outsourcing son de mayor tamaño que las restantes, especialmente en términos del volumen de producción. Los coeficientes estimados sin efectos fijos indican que las empresas que hacen outsourcing internacional son cuatro veces más grandes (en términos de producción) y dos veces más grandes (en términos de volumen de empleo) que las empresas que no compran bienes

Cuadro 2. Diferencias en los resultados entre las empresas que hacen y no hacen outsourcing internacional

Variable dependiente	Método de estimación	Empresas que hacen outsourcing internacional	Variables de control		
			Log (Tamaño)	(Log(Tamaño)) ²	Log(Edad)
Producción	OLS (Pooled)	435.96 (0.000)			0.513 (0.000)
	OLS (FE)	9.121 (0.000)			0.098 (0.000)
Empleo	OLS (Pooled)	209.197 (0.000)			0.424 (0.000)
	OLS (FE)	4.584 (0.000)			0.155 (0.000)
Productividad horaria	OLS (Pooled)	50.505 (0.000)	0.107 (0.000)	0.003 (0.337)	0.038 (0.000)
	OLS (FE)	5.016 (0.000)	-0.380 (0.000)	0.014 (0.000)	-0.014 (0.289)
Productividad global	OLS (Pooled)	4.465 (0.000)	0.053 (0.000)	-0.003 (0.000)	0.024 (0.000)
	OLS (FE)	1.026 (0.022)	-0.066 (0.000)	0.004 (0.098)	0.023 (0.000)
Capital por hora	OLS (Pooled)	24.888 (0.000)	0.509 (0.000)	-0.024 (0.000)	0.105 (0.000)
	OLS (FE)	-3.178 (0.003)	-0.504 (0.000)	0.013 (0.037)	0.232 (0.000)
Costes de personal por hora	OLS (Pooled)	9.253 (0.000)	0.124 (0.000)	-0.0004 (0.000)	0.072 (0.000)
	OLS (FE)	0.207 (0.644)	-0.228 (0.000)	0.010 (0.003)	0.061 (0.000)
Porcentaje de trabajadores cualificados	OLS (Pooled)	2.666 (0.000)	0.265 (0.397)	0.081 (0.019)	-0.487 (0.000)
	OLS (FE)	-0.022 (0.884)	-1.924 (0.002)	0.124 (0.092)	-1.509 (0.000)
Esfuerzo innovador	OLS (Pooled)	1.512 (0.000)	0.432 (0.551)	0.163 (0.056)	0.148 (0.407)
	OLS (FE)	-0.462 (0.364)	3.665 (0.029)	-0.582 (0.009)	-0.229 (0.689)
Obtención de Innovaciones de productos y/o de proceso	OLS (Pooled)	0.064 (0.000)	0.088 (0.000)	-0.001 (0.607)	-0.016 (0.000)
	OLS (FE)	0.003 (0.816)	0.074 (0.067)	0.004 (0.454)	-0.070 (0.000)

Nota: El número de observaciones es de 19.007 para todas las regresiones, que corresponden a 2.750 empresas distintas. En todas las regresiones se incluyen también un conjunto de 13 dummies temporales y 20 dummies sectoriales. Todas las variables dependientes están en logaritmos menos el porcentaje de trabajadores cualificados, el esfuerzo innovador y la obtención de innovaciones. Excepto para las tres últimas variables dependientes en la columna de Empresas que hacen outsourcing internacional se presenta el valor $(e^{\beta} - 1) \cdot 100$, donde β , es el coeficiente estimado para la dummy de empresas importadoras de bienes intermedios. Entre paréntesis se presenta el p-valor de los coeficientes estimados.

intermedios en el extranjero. Es más, si se controla la heterogeneidad individual, el efecto sobre el tamaño sigue persistiendo, aunque como era de esperar, la cuantía del efecto se reduce notablemente.

Las diferencias observadas en los niveles medios de productividad entre las empresas que hacen outsourcing internacional y las que no lo hacen, se mantienen presentes cuando se controla todos los factores señalados. En términos de la productividad horaria los resultados de las estimaciones indican que, en media del periodo 1990-2002, las empresas que hacen outsourcing internacional alcanzan niveles de productividad en torno a un 50 por ciento más altos que las empresas que no importan bienes intermedios. Por otra parte, la productividad global de los factores también es mayor en el grupo de empresas que hacen outsourcing internacional. La diferencia porcentual media entre la productividad global de ambos grupos de empresas es del 4,5 por ciento.

Ambos diferenciales, aunque se reducen en magnitud si se utiliza el estimador de efectos fijos, se mantienen significativos. Es decir, aun teniendo en cuenta la heterogeneidad asociada con shocks agregados, con el tamaño, la edad de la empresas y con la

heterogeneidad individual inobservable, se puede afirmar que las empresas que hacen outsourcing internacional alcanzan unos niveles mayores de productividad (horaria y global) que las empresas que no hacen outsourcing internacional. Estas diferencias son consistentes con las predicciones del modelo de Antràs y Helpman (2004). En los trabajos de Girma y Görg (2004), Görg y Hanley (2005), Amiti y Wei (2009) y Görg *et al.* (2008) se encuentra evidencia empírica previa de esta relación positiva entre hacer outsourcing internacional y el nivel de productividad empresarial para otros países.

Por otra parte, las estimaciones que no incluyen efectos fijos confirman que las empresas que hacen outsourcing internacional son más intensivas en capital, pagan un salario por hora superior y tienen una proporción mayor de trabajadores cualificados en sus plantillas que las empresas que no hacen outsourcing. El diferencial estimado es alrededor del 25 por ciento para la intensidad del capital, del 9 por ciento para el salario y algo más de dos puntos porcentuales la proporción de trabajadores cualificados sobre el total del empleo de la empresa.

Estas estimaciones también confirman la persistencia de ciertas diferencias entre los valores medios del esfuerzo tecnológico y de la probabilidad de obtener innovaciones cuando se incluyen las variables de control. El esfuerzo tecnológico es 1,5 puntos porcentuales más grande en el grupo de empresas que hacen outsourcing internacional. La probabilidad de obtener innovaciones de proceso y/o de producto es un 6,4 por ciento mayor en este grupo de empresas que en el grupo de las que no hacen outsourcing internacional. Estos efectos desaparecen al estimar las diferencias incluyendo efectos fijos inobservables.

El análisis de regresión confirma la existencia de diferencias sustanciales en un amplio conjunto de indicadores de la actividad empresarial (tamaño, productividad, intensidad factorial, salarios, cualificación de la mano de obra y actividades tecnológicas) a favor de las empresas que hacen outsourcing internacional, una vez controlada la heterogeneidad causada por la pertenencia a un determinado sector, año, tamaño y edad. Si, además, se elimina la heterogeneidad inobservable individual, los diferenciales en el tamaño y el nivel de productividad se mantienen nítidamente a favor de las empresas que hacen outsourcing internacional.

Para profundizar en el análisis de las diferencias en los niveles de productividad entre las empresas que hacen outsourcing internacional y las que no importan bienes intermedios, se han realizado estimaciones del modelo [1] para cada uno de los veinte sectores de actividad en los que se agrupan las empresas de la muestra. Los resultados que se resumen en el Cuadro 3, consideran como variables dependientes las dos medidas de productividad disponibles

La existencia de diferencias en los niveles de productividad (horaria y global) entre el grupo de empresas que hacen outsourcing internacional y el de empresas que no lo hacen, se mantiene en las estimaciones sectoriales de pool en las que se controla por el conjunto de efectos comentados. Además, se pone de manifiesto la existencia de una importante disparidad sectorial en la magnitud de estas diferencias.

En términos de la productividad horaria, las mayores diferencias medias entre los niveles de los dos grupos de empresas se encuentran en los sectores de Textiles y vestidos y Productos alimenticios y tabaco. En ambos casos la diferencia se sitúa en torno al 100 por ciento. Con diferenciales también importantes están las empresas de

Cuadro 3. Diferencias en la productividad entre las empresas que hacen y no hacen outsourcing internacional por sectores

SECTORES	OLS (Pooled)						Número de observaciones	
	Productividad global			Productividad horaria				
	Empresas que hacen outsourcing internacional	P-valor	Empresas que hacen outsourcing internacional	Empresas que hacen outsourcing internacional	P-valor	Empresas que hacen outsourcing internacional		
1. Industria cámica	32.711	0.000	1.248	1.390	0.742	-0.550	0.770	554
2. Productos alimenticios y tabaco	99.771	0.000	6.652	1.837	0.506	2.829	0.096	1919
3. Bebidas	-0.600	0.925	5.696	-1.695	0.559	-1.666	0.486	374
4. Textiles y vestido	118.584	0.000	12.300	5.876	0.017	2.163	0.084	2174
5. Cuero y calzado	51.740	0.000	4.728	10.960	0.007	1.217	0.522	636
6. Industria de la madera	47.698	0.000	1.979	3.427	0.362	0.725	0.739	516
7. Industria del papel	8.741	0.222	-4.305	4.959	0.153	3.221	0.146	469
8. Edición y artes gráficas	28.403	0.000	3.769	3.427	0.272	0.873	0.651	961
9. Productos químicos	20.322	0.001	1.238	-1.813	0.577	2.337	0.173	1286
10. Productos de caucho y plástico	25.232	0.000	-1.764	3.884	0.117	-2.381	0.143	976
11. Productos minerales no metálicos	15.951	0.000	3.355	3.697	0.062	0.255	0.836	1333
12. Metales ferreos y no ferreos	40.074	0.000	3.252	7.004	0.106	0.771	0.725	560
13. Productos metálicos	64.872	0.000	7.283	6.716	0.003	0.948	0.484	1786
14. Máquinas agrícolas e industriales	63.232	0.000	5.064	3.987	0.220	-1.410	0.524	1364
15. Máq. de oficina, proceso de datos, etc.	49.182	0.001	6.940	5.876	0.476	-1.636	0.602	309
16. Maquinaria y material eléctrico	44.051	0.000	3.138	4.133	0.251	1.258	0.552	1100
17. Vehículos de motor	33.109	0.000	6.332	3.138	0.368	0.241	0.895	837
18. Otro material de transporte	49.182	0.002	10.849	47.550	0.003	17.351	0.046	381
19. Industria del mueble	18.057	0.000	2.388	2.819	0.299	0.029	0.984	1023
20. Otras industrias manufactureras	37.438	0.000	-5.786	5.866	0.262	-2.039	0.391	449

Nota: En todas las regresiones se incluyen las variables de control Log(Tamaño) , $(\text{Log(Tamaño)})^2$, Log(Edad) y un conjunto de dummies temporales. En la columna de Empresas importadoras de bienes intermedios se presenta el valor $(e^{\beta} - 1) \cdot 100$, donde β es el coeficiente estimado para la dummy de empresas que hacen outsourcing internacional.

los sectores de Productos metálicos, Máquinas agrícolas e industriales, Cuero y calzado, Máquinas de oficina, proceso de datos, etc. y Otro material de transporte. En estos sectores, la productividad horaria de las empresas que hacen outsourcing internacional es entre el 65 y el 49 por ciento más alta que la productividad horaria de las empresas que no hacen outsourcing internacional. En todos estos sectores el diferencial de productividad, entre empresas que hacen outsourcing internacional y empresas que no lo hacen, es superior a la diferencia media, independientemente de si consideramos la productividad horaria o la global, aunque la magnitud de las diferencias en los niveles de productividad global es menor.

En el lado opuesto de la clasificación se sitúan las empresas del sector de Bebidas y de la Industria del papel, para las que no se detecta diferencias significativas en los niveles de productividad horaria por hacer o no hacer outsourcing internacional. En términos de la productividad global los sectores para los que el diferencial entre empresas de los dos tipos es estadísticamente igual a cero son los de la Industria cárnica, Industria del papel y Productos del caucho y plásticos.

La magnitud de las diferencias de productividad entre los dos grupos de empresas no está correlacionada con el porcentaje de empresas que hacen outsourcing internacional (margen extensivo) ni con la intensidad con la que lo hacen (margen intensivo). Así, por ejemplo, se observa que dentro del grupo de sectores en los que las diferencias de productividad entre ambos grupos de empresas son mayores que la media, están algunos sectores con márgenes extensivos e intensivos altos, como Máquinas de oficina, proceso de datos, etc. (81 y 37 por ciento respectivamente como medias del periodo) y Otro material de transporte (70 y 22 por ciento), y otros sectores, como los de Productos alimenticios y tabaco y Productos metálicos, con márgenes extensivos e intensivos muy bajos (en torno al 40 y al 20 por ciento respectivamente en ambos sectores).

Los estimadores sectoriales de efectos fijos de las diferencias de productividad entre los grupos de empresas analizados, reducen su magnitud y sólo en seis de ellos se mantiene la significatividad al 10 por ciento. Es decir, aún controlando la presencia de efectos fijos, las diferencias en la productividad horaria a favor de las empresas que hacen outsourcing internacional se mantienen para las empresas de los sectores: Textiles y vestido, Cuero y calzado, Productos minerales no metálicos, Metales férricos y no férricos, Productos metálicos y Otro material de transporte. En relación a la productividad global de los factores, sólo en los sectores Textiles y vestido, Productos alimenticios y Otro material de transporte se mantiene la significatividad de las diferencias entre ambos grupos de empresas cuando se incluyen efectos fijos.

Antràs y Helpman (2004) predicen que hay autoselección de las empresas más productivas en la decisión de hacer outsourcing internacional. Por tanto, si hay autoselección, debe haber diferencias *ex-ante* en los niveles de productividad entre las empresas que comienzan a hacer outsourcing internacional y las empresas que no lo hacen. Para contrastar esta hipótesis se medirán las diferencias de productividad *ex-ante* entre el grupo de empresas que inician la actividad y las que no la realizan. El objetivo es confirmar si antes de iniciar la actividad ya existían diferencias entre las cohortes de empresas que van a comenzar a hacer outsourcing y las que no lo van a hacer. Para ello se estimará la ecuación:

$$\ln \lambda_{it-1} = \alpha + \beta BFO_{it} + \gamma Z'_{it} + \varepsilon_{it} \quad [2]$$

donde la variable dependiente λ_{it-1} es ahora la productividad (horaria y global) de la empresas i en el año $t-1$ (el año previo a tomar la decisión de hacer o no hacer outsourcing internacional); BFO_{it} es una variable dummy que indica si la empresa i comienza a hacer outsourcing internacional en el año t , es decir, esta variable toma el valor 1 si la empresa hace outsourcing internacional en el año t y no lo hacía en el año $t-1$, y toma el valor 0 si no importa bienes intermedios en ninguno de estos dos años. En el vector Z'_{it} , de variables de control, se incluye el logaritmo del número de empleados y su valor al cuadrado para controlar las diferencias en el tamaño de las empresas, y el logaritmo de la edad; y ε_{it} es un error aleatorio. Se realiza una estimación por MCO para cada corte transversal del panel de datos.

Los resultados de las estimaciones se presentan en el Cuadro 4 y confirman con nitidez, para la productividad horaria, que las empresas que comienzan a hacer outsourcing internacional tienen unos niveles de productividad más altos antes de iniciar la actividad. Por tanto, los resultados apoyan las predicciones del modelo de Antràs y Helpman (2004) referidas a la existencia de un mecanismo de autoselección de las empresas a la hora de hacer outsourcing internacional. Son las empresas más productivas, las que se deciden a emprender la actividad del outsourcing internacional. Los coeficientes estimados para cada año disponible (1991-2002) son todos significativamente distintos de cero. La diferencia media estimada de productividad ex-ante entre las empresas que comienzan a hacer outsourcing internacional y las empresas que no importan bienes intermedios es de en torno al 25 por ciento a favor de las primeras. Para la productividad global los resultados de las estimaciones no son tan concluyentes. Aunque la mayoría de las diferencias estimadas son positivas, no son significativas.

Cuadro 4. Diferencias ex-ante de productividad en las empresas que comienzan a realizar outsourcing internacional

Año	Productividad horaria (t-1)		Productividad global (t-1)		Número de observaciones	N.º entrantes
	Empresas que hacen outsourcing internacional	P-valor	Empresas que hacen outsourcing internacional	P-valor		
1991	41.860	0.002	0.851	0.054	535	65
1992	20.253	0.031	-0.255	0.936	736	86
1993	13.722	0.108	-1.941	0.461	809	75
1994	24.627	0.007	0.117	0.969	787	103
1995	20.526	0.100	-3.182	0.344	701	57
1996	35.341	0.008	-0.178	0.937	721	67
1997	19.142	0.088	1.893	0.370	801	71
1998	32.417	0.001	1.936	0.220	813	114
1999	29.858	0.009	2.354	0.341	784	74
2000	39.361	0.000	0.199	0.943	800	83
2001	19.418	0.057	0.522	0.831	723	75
2002	15.880	0.085	0.198	0.945	712	99

Nota: Las variables dependientes son la productividad horaria y la productividad global retrasada un periodo. En todas las regresiones se incluyen las variables de control $\text{Log}(\text{Tamaño})$, $(\text{Log}(\text{Tamaño}))^2$, $\text{Log}(\text{Edad})$ y el método de estimación es MCO. En la columna de Empresas que hacen outsourcing internacional se presenta el valor $(e^\beta - 1) \cdot 100$ donde β es el coeficiente estimado para la dummy de que hacen outsourcing internacional.

5. Consideraciones finales

En este artículo se analizan las decisiones de las empresas industriales españolas acerca del aprovisionamiento de inputs intermedios en los mercados internacionales. Cinco son las regularidades que se observan sobre este fenómeno en el periodo 1990-2002: aumento importante del porcentaje de empresas que hacen outsourcing internacional; incremento, aunque de menor magnitud, de la intensidad con que estas empresas importan directamente inputs intermedios; relación positiva y muy intensa entre el outsourcing internacional y el tamaño empresarial; y gran heterogeneidad sectorial y territorial en los márgenes extensivos e intensivos.

Los contrastes de hipótesis llevados a cabo confirman la existencia de diferencias sustanciales en las medias de un conjunto amplio de indicadores de la actividad empresarial (tamaño, productividad, intensidad factorial, salarios, cualificación de la mano de obra y actividades tecnológicas), a favor de las empresas que hacen outsourcing internacional, una vez controlada la heterogeneidad causada por la pertenencia de las empresas a un determinado sector, año, tamaño y edad.

Con el estimador de efectos fijos, que tiene en cuenta además la heterogeneidad inobservable individual, se puede asegurar que las empresas que importan directamente inputs intermedios son de mayor tamaño y tienen unos mayores niveles de productividad (horaria y global) que las empresas que no hacen outsourcing internacional. Además, en la magnitud de las diferencias en los niveles de productividad de las empresas de un grupo y otro se manifiesta una sustancial disparidad sectorial.

Las estimaciones confirman la predicción del modelo de Antràs y Helpman (2004) referida a la existencia de un mecanismo de autoselección de las empresas a la hora de hacer outsourcing internacional. Las empresas que deciden acudir a los mercados internacionales para abastecerse de inputs intermedios tienen, *ex-ante*, niveles de productividad superiores a los de las empresas que no acuden a dichos mercados.

La evidencia que proporciona la muestra de empresas examinada en este artículo, coincide con ciertos estudios de caso que han examinado industrias en las que han tenido lugar fenómenos significativos de deslocalización. Uno de estos casos es la industria del calzado de la provincia de Alicante, que ha sido estudiada por Fuster, Martínez y Pardo (2007). En su estudio, estas autoras confirman que las empresas con mayores productividades, producto más diferenciado y de alto valor añadido han sido las que han protagonizado un proceso masivo de subcontratación en el extranjero de parte y, en ocasiones, del cien por cien de la producción. Evidencias como ésta confirman la hipótesis de autoselección como la que apreciamos en la muestra de empresas analizada. El outsourcing internacional da lugar a una deslocalización cuando las empresas cierran líneas de producción o se reestructuran actividades por subcontratación de tareas, desplazando la producción de componentes y servicios desde el mercado interior al mercado internacional. En España este proceso ha estado protagonizado por empresas multinacional y, desde fechas más recientes, afecta también a empresas de capital nacional (véase Torrens y Gual, 2005; Cuervo, 2006; Myro y Fernández-Otheo, 2008; y Merino, 2008).

Para cerrar estas consideraciones finales, se comenta el efecto del outsourcing internacional sobre la productividad de las empresas. En el apartado 2 se indicó que la relación entre productividad y outsourcing es una relación de dos sentidos: por una parte, productividades elevadas influyen sobre la decisión de la empresa de hacer outsourcing y, por otra parte, las empresas que se embarcan en esta actividad tiene efectos positivos sobre la productividad, especialmente cuando da lugar a reestructuraciones que permiten reasignar tareas relativamente ineficientes a otros mercados con producción más barata. En otro artículo, Fariñas y Martín-Marcos (2009), han analizado este efecto del outsourcing sobre la productividad de las empresas, teniendo en cuenta el carácter simultáneo de la relación. Su estimación indica que el 2,5 por 100 del incremento medio anual de la PTF de las empresas está explicado por el outsourcing internacional.

6. Bibliografía

- Alonso, J.A. (2008): "Nuevas tendencias en los mercados internacionales", *Papeles de Economía Española*, 116:2-18.
- Amiti, M. y Wei, S.J. (2009): "Service offshoring, productivity and employment: evidence from the U.S." *World Economy*, 32,2:203-220.
- Antràs, P. y Helpman, E.: (2004): "Global sourcing". *Journal of Political Economy*, 112, 3:552-580.
- Bernard, A., Jensen, J.B., Redding, S.J. y Schott, P.K. (2007): "Firms in international trade". *Journal of Economic Perspectives*, 21, 3:105-130.
- Canals, C. (2006): "Offshoring y deslocalización: nuevas tendencias de la economía internacional". *Documentos de Economía La Caixa*, 3.
- Caves, D.W., Chistensen, L.R. y Diewert, W.E. (1982): "Multilateral comparisons of output, input and productivity using superlative index numbers". *Economic Journal*, 92, 365:73-86.
- Cuervo, A. (2007): "Outsourcing y deslocalización: elementos de búsqueda de la ventaja competitiva", *Claves de la Economía Mundial*, 07. Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX).
- Díaz-Mora, C., Gandoy, R. y González, B. (2007): "La fragmentación internacional en las manufacturas españolas". *Papeles de Economía Española*, 112:74-88.
- Fariñas, J.C. y Ruano, S. (2005): "Firm productivity, heterogeneity, sunk costs and market selection". *International Journal of Industrial Organization*, 23, 7-8:505-534.
- Fariñas, J.C. y Martín-Marcos, A. (2007): "Exporting and economic performance: firm-level evidence of Spanish manufacturing". *World Economy*, 30, 4:618-646.
- Fariñas, J.C. y Martín-Marcos, A. (2009): "Foreign sourcing and productivity: evidence at the firm-level". *World Economy*, forthcoming.
- Feenstra, R.C. y Hanson, G. (1996): "Globalization, outsourcing, and wage inequality". *American Economic Review*, 86, 2:240-245.
- Fuster García, B., Martínez Mora, C. y Pardo Alés, G. (2007): "Las estrategias de competitividad de la industria tradicional ante la globalización: Un estudio de empresas de calzado de la provincia de Alicante" (mimeo).
- Greenaway, D. y Kneller, R. (2007): "Firm heterogeneity, exporting and foreign direct investment". *The Economic Journal*, 117, 517, F134-F161.
- Grossman, S. y Rossi-Hansberg, E.: (2006): *Trading tasks: A simple theory of offshoring*, National Science Foundation
- Girma, S. y Görg, H. (2004): "Outsourcing, foreign ownership and productivity: evidence from UK establishment-level data". *Review of International Economics*, 12, 5:817-832.
- Gómez, N., López, L.A. y Tabarra, M. A. (2006): "Pautas de deslocalización de la industria española en el entorno europeo (1995-2000)", *Boletín económico de ICE*, 2884, 25-41.

- Görg, H. y Handley, A. (2005): "International outsourcing and productivity: evidence from Irish electronics industry". *North American Journal of Economics and Finance*, 16, 2:255-269.
- Görg, H., Handley, A. y Strobl, E. (2008): "Productivity effects of international outsourcing: evidence from plant level data". *Canadian Journal of Economics*, 41, 2:320-340.
- Helpman, E. (2006): "Trade, FDI, and the Organization of firms". *Journal of Economic Literature*, 44, 3:589-630.
- Helpman, E. y Krugman, P. (1985): *Market structure and foreign trade*. MIT Press.
- Melitz, M.J. (2003): "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity". *Econometrica*, 71, 6:1695-1725.
- Merino, F. (2008): "Externalización y cambio de localización en la actividad productiva". *Revista de Estudios Empresariales*, 1:4-20.
- Minondo, A. y Rubert, G. (2001): "La evolución del outsourcing en el sector manufacturero". *Información Comercial Española. Boletín Económico*, 2709:11-19.
- Myro, R. y Fernández-Otheo, C.M. (2008): "Deslocalización de empresas e inversión extranjera directa en la industria española". *Papeles de Economía Española*, 116:184-202.
- OECD (2005): *Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Third Edition.
- The International Trade Study Group on Exports and Productivity (2007): "Exports and productivity - comparable evidence for 14 countries". *World Bank Policy Research Working Paper* 4418.
- Torrens, L.L. y Gual, J. (2005): "El riesgo de deslocalización industrial en España ante la ampliación de la Unión Europea". *Papeles de Economía Española*, 103:173-201.

El impacto del apoyo público a la I+D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales*

José García Quevedo** y Sergio Afcha Chávez***

RESUMEN: En este trabajo se examinan los efectos de la financiación pública de las actividades de I+D realizadas por las empresas españolas en el período 1998-2005. A pesar de la creciente literatura en el ámbito de la evaluación de las políticas de innovación, pocos trabajos distinguen entre las acciones implementadas por las administraciones centrales y regionales. Tras una breve revisión de la literatura, se analizan las variables determinantes del proceso de concesión de fondos públicos centrales y regionales y el impacto de los mismos sobre el esfuerzo innovador empresarial. La evidencia empírica presentada permite comparar los objetivos y los efectos de la política tecnológica estatal y regional.

Clasificación JEL: O31, O38, H32, C14, R50.

Palabras clave: I+D, subvenciones, política de innovación, evaluación.

Assessing the impact of public funds on private R&D: A comparative analysis between state and regional subsidies

ABSTRACT: This work examines the effects that R&D subsidies have on the R&D performed by the Spanish firms in the period 1998-2005. Despite the growth of empi-

* Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en el “48th Congress of the European Regional Science Association (ERSA)” en Liverpool, agosto de 2008 y en el Simposio “Dinámica empresarial e innovación: la incidencia del espacio” (XREAP y Asociación Española de Ciencia Regional, Barcelona, octubre de 2008). Agradecemos los comentarios de los participantes. Agradecemos también los comentarios y sugerencias de dos evaluadores anónimos. José García Quevedo reconoce el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia (proyecto SEJ 2007-65806) y de la Generalitat de Catalunya (proyecto 2005SGR00285). También agradece la hospitalidad de UNU-MERIT (Maastricht, Holanda) donde este trabajo fue parcialmente escrito durante una estancia de investigación que contó con el apoyo de la Generalitat de Catalunya (2008 BE1 00242).

** Departamento de Economía Política y Hacienda Pública e Instituto de Economía de Barcelona (IEB), Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 690. 08034 Barcelona. E-mail: jgarciaq@ub.edu

*** Departamento de Economía Política y Hacienda Pública, Universidad de Barcelona. Avda. Diagonal, 690. 08034 Barcelona. E-mail: s.afcha@ub.edu

Recibido: 19 de enero de 2009 / Aceptado: 7 de mayo de 2009.

irical evidence with respect to the effects of R&D subsidies on firms' innovative effort, few papers have established comparisons between technology policies implemented by regional and central governments. After a brief review of the existing literature, firm participation and the effects of R&D programs at regional and central level are analyzed. Empirical evidence is presented, in order to have a basis for comparison about effectiveness of the technology policies in regional and central level.

JEL classification: O31, O38, H32, C14, R50.

Key words: R&D, subsidies, innovation policy, evaluation.

1. Introducción

Los gobiernos regionales han adquirido un protagonismo creciente en la definición y aplicación de políticas de innovación. Los análisis en el ámbito de la geografía de la innovación han puesto de relieve la elevada concentración de las actividades tecnológicas y la dimensión regional de los procesos de innovación (Jaffe, 1989; Storper, 1995; Feldman y Audretsch, 1999). Además, los sistemas regionales de innovación presentan características propias por lo que es conveniente la aplicación de políticas adaptadas a las condiciones específicas de cada región (Tödtling y Kaufmann, 1999; Tödtling y Tripl, 2005; Nauwelaers y Wintjes, 2008).

De este modo, los gobiernos regionales tienen un rol importante a desempeñar, proporcionando un entorno adecuado que facilite la interacción y transferencia de conocimiento dentro de la región. Esta importancia crece con la necesidad de adaptar la política de innovación al territorio y definir políticas para cada región en función de sus propias especificidades, ya que la interacción entre los agentes de una misma región tiene efectos positivos en la transferencia de conocimiento y en la producción de innovaciones (Hussler y Rondé, 2005).

El aumento de la atención prestada a las regiones en lo referente al diseño de políticas de innovación no ha venido acompañado de estudios de evaluación que confirmen el impacto positivo de las acciones emprendidas a escala local y regional. Si bien algunos estudios (Czarnitzki y Fier, 2002; Blanes y Busom, 2004; González y Pazó, 2008) tienen en cuenta la dimensión regional en el proceso de concesión de financiación pública y, recientemente, se ha cuantificado el impacto de dichos recursos distinguiendo en función de la localización geográfica de la empresa (Herrera y Nieto, 2008), la literatura dedicada a la evaluación de la política de innovación aporta todavía poca información sobre la actuación de distintos niveles de gobierno y de sus efectos sobre la innovación empresarial.

Ante la aparición de múltiples fuentes de financiación de la I+D, surge además la necesidad de examinar los mecanismos de coordinación que regulan la intervención de las distintas agencias, nacionales y regionales, coordinación que en España presenta debilidades sustanciales (FECYT, 2007). Ello es particularmente relevante, dado que como apuntan Baldwin y Martin (2006), en presencia de "spillovers" de conocimiento, la coordinación de las políticas de fomento de la I+D ofrece ventajas sus-

tanciales. A escala europea, la aplicación del principio de subsidiariedad constituye una regla de actuación de los múltiples niveles de gobierno. Busom y Fernández Ribas (2007) analizan el cumplimiento de este principio respecto a las agencias europea y nacional para el caso de las ayudas a la I+D a nivel español, llegando a la conclusión de que las características de las empresas que participan en programas nacionales y europeos son distintas y que, en consecuencia, no existe un solapamiento de funciones ni de objetivos entre ambas agencias.

El objetivo de este trabajo es analizar los efectos de la intervención de las agencias gubernamentales de España, de ámbito tanto regional como central, que participan en la promoción y fomento de la innovación. En primer lugar, se examinan las variables empresariales que determinan la probabilidad de obtener fondos públicos y se analizan las diferencias que existen entre las agencias regionales y central. En segundo lugar, se cuantifican los efectos de dichos recursos para ambos niveles de gobierno. Esta evaluación, que pretende determinar si existe un efecto adicional¹ de las subvenciones públicas a la I+D, se realiza, en línea con estudios recientes en este ámbito, con la utilización de métodos de “matching” o cuasi-experimentales (Czarnitzki y Fier, 2002; Almus y Czarnitzki, 2003; Czarnitzki, 2006; Herrera y Heijs 2007; González y Pazó 2008). El artículo se organiza del siguiente modo. En los siguientes dos apartados se describen los datos y la metodología utilizada. Los resultados de las estimaciones se presentan en el cuarto apartado y se finaliza con las conclusiones y propuestas de futuras líneas de investigación.

2. Subsidios de la administración central y regional a la I+D

La cuantificación de los subsidios estatales y regionales a la I+D y el posterior análisis aplicado se realiza a partir de la base de datos correspondiente a la Encuesta Sobre Estrategias empresariales (ESEE) para el período 1998-2005. La ESEE ofrece información a nivel de empresa sobre distintas dimensiones de la estrategia empresarial, lo que permite analizar a lo largo del tiempo las variables relevantes con relación a la participación en programas de ayudas públicas y de su impacto.

Para el análisis de las políticas regionales de innovación, los aspectos más ventajosos de la ESEE son que incluye la cuantía de la ayuda a la I+D recibida por la empresa y que distingue entre las fuentes de donde provienen los fondos estableciendo tres categorías: i) si la financiación pública ha sido concedida por la administración central, ii) administración autonómica o local y iii) otros organismos (básicamente Unión Europea e instituciones sin fines de lucro).

Puesto que el objetivo es comparar la actuación de los gobiernos central y regionales en la concesión de financiación pública para la I+D, se consideran aquellas empresas con gastos en I+D en el período 1998-2005. Una vez eliminadas de la muestra las observaciones correspondientes a empresas que no realizan I+D se dispone de información para 1.616 empresas manufactureras.

¹ Para una revisión sobre los distintos criterios de adicionalidad, véase Buisseret *et al* (1995), Georghiu (2004) y OCDE (2006).

Dado que la ESEE no es representativa para todas las regiones españolas, no se lleva a cabo una distinción por regiones y se consideran conjuntamente las administraciones regionales. Únicamente, a efectos descriptivos, se presentan en el siguiente cuadro los datos correspondientes a Cataluña, Madrid y País Vasco, las tres Comunidades Autónomas (CC.AA.) con los sistemas de innovación regionales de mayor dimensión. En concreto, en el cuadro 1, se muestra la cantidad promedio recibida de fondos públicos por empresa y específicamente la correspondiente a las empresas ubicadas en las CC.AA. de Cataluña, Madrid y País Vasco.

Cuadro 1. Cantidad promedio anual de financiación pública recibida por las empresas en función de su localización geográfica y nivel de gobierno que otorga la subvención. En miles de euros*

Año	TOTAL NACIONAL		MADRID		CATALUÑA		PAÍS VASCO	
	Regional	Central	Regional	Central	Regional	Central	Regional	Central
1998	21,76	142,71	21,12	142,1	13,78	143,85	19,07	159,1
1999	79,33	123,18	80,17	84,56	30,44	123,57	51,9	95,1
2000	84,09	156,42	101,7	148,84	71,84	151,78	75,36	114,26
2001	205,77	1766,36	169,01	4161,67	478,62	1271,33	94,79	662,36
2002	206	860,72	156,49	649,69	80,24	395,28	89,52	1894,57
2003	135	1539,52	202,47	1439,63	27,05	937,69	88,95	54,94
2004	163,81	1948	36,74	466,24	27,67	777,05	145,98	1243,3
2005	123,85	582,72	108,79	270,91	31,83	405,57	116,51	208,95
Total	121,37	780,18	112,39	962,85	73,05	485,01	84,93	501,51

Fuente: ESEE y elaboración propia.

* Euros de 1995.

El primer aspecto a destacar es que las ayudas concedidas por el gobierno central son de una cuantía más elevada que las concedidas por las administraciones autonómicas. En segundo lugar, existe una relación positiva entre la magnitud de las ayudas concedidas de origen central y autonómico. Las empresas, para las regiones consideradas, que recibieron en promedio, mayor financiación de la administración central, obtuvieron también una financiación superior de la administración regional, o viceversa.

En el cuadro 2 se muestra el esfuerzo innovador (calculado como gasto total en I+D sobre el total de ventas para cada año, en porcentaje) de las empresas con gastos en I+D. En primer lugar, el esfuerzo innovador de las empresas subsidiadas, tanto con financiación regional como nacional, es sustancialmente superior al de las empresas no subsidiadas. Sin embargo, tal y como señalan González y Pazó (2008), de este resultado no se puede inferir un efecto incentivador de las subvenciones ya que puede deberse a que los subsidios los obtengan aquellas empresas que ya realizarían, aun sin subsidios, un esfuerzo superior a la media.

En segundo lugar, existen diferencias en función de la agencia que otorga la subvención. El esfuerzo en I+D realizado por las empresas que reciben una subvención central, resulta en promedio, mayor que el de las empresas que obtuvieron una subvención por parte de una agencia autonómica, lo que sugiere la existencia de diferencias entre las empresas que obtienen unos subsidios u otros.

Cuadro 2. Esfuerzo innovador de las empresas sin y con subvención, clasificadas por tamaño y agencia pública que concede la financiación

Año	Esfuerzo innovador de empresas no subsidiadas		Empresas con financiación pública regional		Empresas con financiación pública central	
	Hasta 250 empleados	Más de 250 empleados	Hasta 250 empleados	Más de 250 empleados	Hasta 250 empleados	Más de 250 empleados
1998	1,59	1,00	3,41	2,38	4,70	2,19
1999	1,58	1,10	3,80	2,19	5,61	2,93
2000	1,95	0,85	3,61	1,31	4,87	1,64
2001	1,89	1,10	3,51	3,40	4,03	3,70
2002	1,50	0,92	4,19	2,40	5,28	2,96
2003	1,91	1,11	3,75	1,99	4,74	3,10
2004	1,59	0,99	2,03	2,70	3,79	4,14
2005	1,77	1,31	5,16	2,49	5,44	3,10
Total	1,71	1,04	3,91	2,31	4,92	2,87

Fuente: ESEE y elaboración propia.

Nota: Las ayudas no son mutuamente excluyentes, por lo que una empresa puede disfrutar de ayudas de más de una fuente de financiación.

3. Metodología

Los objetivos de este trabajo son, como se ha señalado, establecer en primer lugar que variables determinan la probabilidad de obtener subsidios a la I+D nacionales y regionales y contrastar si existen diferencias entre los dos casos. En segundo lugar, se pretende evaluar el impacto de las subvenciones y examinar la existencia o no de adicionalidad financiera de los fondos a la I+D concedidos por las políticas regionales y central.

Respecto de la primera cuestión, la literatura sobre evaluación de los subsidios a la I+D ofrece suficiente información para definir que variables pueden ser relevantes en la probabilidad de obtener subsidios o de participar en otros instrumentos de promoción de las actividades de I+D (Wallsten 2000; Busom, 2000; Czarnitzki y Fier, 2002; Almus y Czarnitzki, 2003; Czarnitzki, 2006; Duch *et al.*, 2007; Herrera y Heijs 2007; Huergo y Trenado, 2008; González y Pazó 2008; Aerts y Schmidt, 2008). Además, dado que la variable dependiente es la probabilidad de obtener un subsidio público, el método habitual ha sido el uso de modelos de elección binaria, tipo probit o logit, tal como se realiza en este trabajo, lo que constituye también el primer paso para el método de evaluación utilizado.

El propósito de una evaluación de impacto es, en términos generales, determinar si existe adicionalidad. En concreto, se pretende medir si ha tenido lugar un efecto positivo sobre la variable objetivo de las subvenciones, generalmente el esfuerzo empresarial en I+D e innovación. Las revisiones de los estudios existentes sobre este tema (David *et al.*, 2000, García-Quevedo, 2004) muestran la dificultad de obtener resultados concluyentes sobre los efectos de las subvenciones a la I+D, a pesar de que la mayoría de estudios apuntan hacia la existencia de un efecto adicional de las subvenciones sobre la financiación privada de la I+D.

Para determinar el impacto de las ayudas públicas es necesario examinar el cambio en el esfuerzo innovador de aquellas empresas que obtuvieron financiación pública para lo que, en este trabajo, se utilizan métodos de “matching”. La pregunta clave para abordar el análisis de la adicionalidad es determinar cuál hubiese sido el comportamiento de la empresa en ausencia del subsidio. La imposibilidad de observar simultáneamente el comportamiento de la empresa para el mismo año, bajo dos situaciones que son mutuamente excluyentes (ser receptor o no de fondos públicos), conduce a un conocido problema en el campo de la evaluación de las políticas públicas, el llamado problema contrafactual que impide saber con certeza el efecto de una política determinada sobre el grupo tratado².

La ausencia de elementos para la comparación directa de este efecto ha llevado a plantear distintas maneras de resolver el problema contrafactual. Intuitivamente, la manera más directa de evaluar el efecto de las ayudas públicas a la I+D es la comparación directa con el gasto en I+D de otras empresas que no hayan recibido una subvención para el año en cuestión. Cook y Campbell (1979) proponen llevar a cabo una comparación sistemática entre el grupo beneficiario o tratado y un grupo no beneficiario o de control que sean similares en sus aspectos más relevantes. El diseño de la estrategia de evaluación, dependerá por tanto de: i) la posibilidad de identificar las características que influyen en la decisión de la agencia a la hora de conceder una subvención, y ii) la capacidad de establecer grupos de control lo suficientemente similares respecto a dichas características.

A fin de establecer grupos de control que permitan esta comparación, se utiliza la técnica no paramétrica conocida como Propensity Score Matching (PSM), inicialmente propuesta por Rosembaun y Rubin (1983) y ampliamente utilizada en el ámbito de la evaluación de políticas públicas, como una alternativa que permite reducir el sesgo en la estimación, cuando se desea estimar el efecto de una política en condiciones no experimentales, es decir, no aleatorias. Rosembaun y Rubin (1983) definen el “propensity score” como la probabilidad condicionada de recibir un tratamiento dado un vector de covariables X :

$$p(X) \equiv P(D = X) = E(D|X) \quad [1]$$

Donde D , es una variable dummy que indica si la variable pertenece o no al grupo tratado, que toma los valores $D = (0, 1)$. De esta manera, el efecto de tratamiento sobre los tratados (Average Effect of Treatment on the Treated o ATT) se puede expresar de la siguiente manera:

$$\tau = p(x) | D = 1, \{E[Y(1) | D = 1, P(X)] - E[Y(0) | D = 0, P(X)]\} \quad [2]$$

Donde:

$Y(1)$ = Representa el resultado esperado de la empresa que recibió el tratamiento.

$Y(0)$ = Representa el resultado de la empresa que no recibió ningún tratamiento, es decir, de la empresa que no recibió financiación pública.

² Para un análisis detallado sobre este y otros problemas en la evaluación de políticas públicas véase Heckman, Lalonde y Smith (1999).

Si el vector de covariables X es similar para ambos grupos, el PSM permite aislar el efecto del tratamiento sobre el resultado. El supuesto de independencia condicional del PSM garantiza a nivel teórico este resultado, aunque su cumplimiento no puede ser directamente verificado. Lechner (2005) señala dos problemas importantes en este sentido, el sesgo de selección derivado de la no inclusión de variables no observables y la posible influencia del tratamiento sobre las variables observables seleccionadas.

Para superar estas dificultades, es necesario realizar una cuidadosa selección de covariables que facilite la comparación de ambos grupos aportando el máximo de información y reduciendo con ello el sesgo de selección. Además, para evitar problemas de endogeneidad, las variables incluidas no deben influir sobre el resultado y el tratamiento a la vez (Lechner, 2005). En el caso de la financiación pública de la innovación, este problema atañe especialmente a la variable de esfuerzo innovador. Para reducir este riesgo, se incluye entre las variables de pre-tratamiento el esfuerzo innovador no del año en curso sino del período anterior. González y Pazó (2008), con datos de la ESEE para el período 1990-1999, incluyen también esta variable, destacando su importancia para capturar la persistencia de las actividades de I+D. Aunque la inclusión de la variable correspondiente al esfuerzo innovador con un retardo de un año es el procedimiento habitual, debe tenerse en cuenta que la empresa recibe la ayuda pública con posterioridad a la notificación de la concesión, por lo que un control más preciso exigiría conocer con detalle el momento temporal en que se produce la recepción de la subvención, información no disponible en la base de datos utilizada.

Una vez calculada la probabilidad condicional de recibir una ayuda, en este caso, mediante una estimación probit, es necesario emparejar los resultados obtenidos en función de su "propensity score". En virtud de que resulta improbable encontrar dos empresas con el mismo "propensity score", puesto que se trata de una variable continua, han sido propuestas diferentes técnicas de emparejamiento para superar este problema³.

4. Resultados

4.1. Probabilidad condicional de obtener financiación pública

Con el objetivo de comparar las características de la concesión de subvenciones a escala central y regional, se estima, en primer lugar, la probabilidad condicional mediante un modelo probit, siendo la variable dependiente la variable binaria de obtención de financiación pública, central y autonómica, respectivamente. La estimación se realiza para la muestra de empresas que realizan I+D durante el período 1998-2005.

Para analizar los criterios de concesión o de obtención de fondos, las variables, a partir de la información disponible en la ESEE, han sido clasificadas en diferentes

³ Para una revisión completa de las técnicas de emparejamiento véase Caliendo y Kopeinig (2005).

ámbitos. En este sentido, se distinguen seis áreas: cooperación, recursos humanos, actividades de I+D, financiación pública, características empresariales y dummies regionales. Puesto que las empresas pueden solicitar paralelamente financiación pública tanto a la agencia central como a las agencias regionales, se han incluido variables dummies para controlar si la empresa recibe financiación de otro nivel de gobierno. Asimismo, en la estimación correspondiente a la financiación central se utilizan dummies regionales a fin de controlar el efecto asociado a la pertenencia a determinadas CC.AA. en la promoción de actividades de I+D.

La descripción detallada de las variables seleccionadas y los signos esperados se presentan en la tabla A1 (ver anexo). Las relaciones esperadas entre las variables explicativas y la variable dependiente se han establecido a partir de los trabajos sobre evaluación de políticas tecnológicas presentados en el apartado anterior. En general, los estudios empíricos confirman la influencia positiva que se espera de la mayoría de las variables utilizadas, excepto en los casos de la edad de la empresa y del capital extranjero. Para la primera variable, los trabajos de Czarnitzki y Fier (2003), Czarnitzki (2006) y parcialmente Blanes y Busom (2004), defienden que los fondos concedidos pretenden iniciar a las empresas más jóvenes en actividades de I+D. Sin embargo, Herrera y Heijs (2007) y Herrera y Nieto (2008) utilizan la variable edad como un indicador de la experiencia empresarial en I+D y por tanto esperan un signo positivo. En cuanto al porcentaje de capital extranjero, en los estudios existentes (Almus y Czarnitzki, 2003; Blanes y Busom, 2004; Czarnitzki, 2006, y Herrera y Heijs, 2007) se obtienen signos negativos, resultado que apoya la hipótesis de discriminación positiva a favor de empresas de capital nacional en la concesión de fondos públicos.

De los resultados obtenidos se infiere la existencia de una relación entre la financiación proveniente de agencias públicas de distintos niveles de gobierno. La estimación muestra que recibir fondos públicos regionales influye positivamente en la obtención de recursos centrales y viceversa. Este hecho conduce ante dos posibles situaciones. En primer lugar, puede reflejar que no existen mecanismos de coordinación adecuados en la concesión de financiación pública y que existe una duplicación en los objetivos de las políticas regionales y nacional de innovación. Si este es el caso, las variables que determinan la concesión de fondos públicos tenderán a repetirse. De modo alternativo, si el resto de variables que influyen en la obtención de subvenciones es diferente, se puede considerar que aunque exista un conjunto de empresas que obtiene subvenciones tanto nacionales como regionales, los objetivos de las políticas son distintos y sus criterios de selección apuntan a empresas diferentes.

En el cuadro 4 se presenta la relación de variables significativas para ambas estimaciones, comparando los signos de aquellas variables relevantes en la obtención de fondos públicos centrales y regionales. Asimismo se muestran aquellas variables que solo resultan significativas para una de las estimaciones.

Los resultados muestran la existencia de algunos elementos comunes y otros diferenciadores en las políticas de innovación nacional y regionales. Respecto de los elementos comunes y al margen de la relación entre ambos niveles de gobierno, destaca, en primer lugar, la persistencia en la concesión de subsidios y la importancia de la experiencia en la participación en programas de I+D. En ambas estimaciones, la obten-

Cuadro 3. Probabilidad de obtener financiación pública central y autonómica⁴

<i>Financiación pública central/autonómica</i>	<i>Central</i>			<i>Autonómicas</i>		
	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>Z</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>Z</i>
COOPERACIÓN						
Joint Ventures	0,21	0,12	1,77*	0,18	0,13	1,36
Cooperación con universidades y centros tecnológicos.	0,41	0,10	4,05***	0,50	0,11	4,38***
Cooperación con clientes	-0,11	0,09	-1,23	0,02	0,10	0,26
Cooperación con competidores	0,18	0,13	1,32	-0,23	0,15	-1,37
Cooperación con proveedores	0,23	0,09	2,43***	-0,06	0,10	-0,58
Participación en proyectos UE	0,72	0,27	2,60***	-0,05	0,27	-0,21
RECURSOS HUMANOS						
Incorporación licenciados e ingenieros recientes	0,23	0,09	2,42***	0,33	0,10	3,10***
Reclutar personal con experiencia en I+D	-0,08	0,08	-0,96	-0,09	0,09	-0,98
INNOVACIÓN						
Innovación por nuevas funciones	-0,00	0,10	-0,07	0,05	0,10	0,54
Innovación por nuevos materiales	0,11	0,11	1,00	-0,05	0,12	-0,42
Innovación por nuevos componentes	0,11	0,12	0,91	-0,05	0,13	-0,43
Innovación por nuevo diseño	-0,11	0,11	-1,05	0,15	0,11	1,36
Indicadores innovación	0,03	0,08	0,40	-0,02	0,09	-0,29
Saldo tecnológico	50,74e-07	40,60e-06	0,12	40,12e-07	50,99e-06	0,07
Número de patentes	0,04	0,02	2,42***	-0,01	0,02	-0,63
Participación en empresas innovadoras	-0,06	0,11	-0,54	0,15	0,12	1,23
Esfuerzo innovador _{t-1}	0,02	0,01	1,86*	0,000	0,01	0,08
FINANCIACIÓN PÚBLICA						
Financiación pública regionales/central	0,58	0,11	5,20***	0,58	0,10	5,57***
Financiación pública otros organismos	-0,05	0,22	-0,23	0,26	0,22	1,20
Financiación pública _{t-1}	10,48	0,08	16,64***	10,71	0,10	17,03***
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES						
Edad	0,0008	0,001	0,50	-0,00	0,00	-1,41
Tamaño (< 250 empleados)	-0,26	0,10	-2,54***	0,18	0,10	1,69*
Industria Media-alta tecnología	0,24	0,09	2,70***	-0,09	0,09	-0,94
Número de competidores	0,04	0,04	1,13	-0,01	0,04	-0,33
Capital extranjero (porcentaje)	-0,001	0,00097	-1,38	-0,00	0,00	-0,03
DUMMIES REGIONALES						
Cataluña	0,01	0,10	0,17	-	-	-
Madrid	0,18	0,12	1,49	-	-	-
País Vasco	-0,04	0,13	-0,36	-	-	-
Dummies temporales	Incluidas			Incluidas		
	Nº de observaciones: 2.213			Nº de observaciones: 2.213		
	LR chi2(38) = 787,42			LR chi2(38) = 566,65		
	Prob>chi2 = 0,0000			Prob > chi2 = 0,000		
	Pseudo R2 = 0,41			Pseudo R2 = 0,37		

Nota: Estadísticamente significativos a un nivel de confianza del ***99%, **95% y *90%, respectivamente. El número final de observaciones es de 2.213 debido a la utilización de variables retardadas y a que para algunas variables independientes no se disponía de información para todas las empresas.

⁴ Las variables explicativas utilizadas en ambas regresiones cumplen con la condición de soporte común calculada mediante la rutina de Becker e Ichino (2002) para Stata.

Cuadro 4. Variables que influyen en la obtención de financiación pública central y regional

Ámbito	Financiación pública central		Financiación pública regional
	Signo	Variables	
Cooperación	Iguales	<ul style="list-style-type: none"> Mantienen acuerdos cooperativos con Universidades y centros tecnológicos. (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Mantienen acuerdos cooperativos con Universidades y centros tecnológicos. (+)
	Influye solo en una	<ul style="list-style-type: none"> Joint Ventures o Alianzas estratégicas (+) Cooperación proveedores (+) Participación en proyectos de la UE. (+) 	
Recursos humanos	Iguales	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de licenciados e ingenieros recientes (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de licenciados e ingenieros recientes (+)
I+D	Influye solo en una	<ul style="list-style-type: none"> Patentes en España y el extranjero (+) Esfuerzo innovador en el periodo anterior (+) 	
Financiación pública	Iguales	<ul style="list-style-type: none"> Obtención de financiación pública de la administración. central en el período anterior (+) Haber obtenido financiación proveniente de administraciones regionales (+) 	<ul style="list-style-type: none"> Obtención de financiación pública regional en el período anterior (+) Haber obtenido financiación proveniente de la administración central (+)
Características empresas	Distintos	<ul style="list-style-type: none"> Empresa de menos de 250 empleados (-) 	<ul style="list-style-type: none"> Empresa de menos de 250 empleados (+)
	Influye solo en una	<ul style="list-style-type: none"> Industria de media- alta tecnología (+) 	

ción de subsidios en el período anterior se muestra como una variable ampliamente significativa. Como se discute posteriormente, es necesario prestar atención a este hecho en la cuantificación del impacto de la financiación pública tal y como destacan Lach (2002) y González y Pazó (2008).

En segundo lugar, resalta la relevancia de los acuerdos cooperativos realizados por las empresas y, en particular, los referidos a los acuerdos con universidades y centros tecnológicos. Los argumentos a favor de la cooperación como medio para compartir los costes y riesgos derivados de las actividades de I+D han sido ampliamente tratados en la literatura (Cassiman y Veugelers, 2002; Veugelers y Cassiman, 2005). De manera específica, la evidencia empírica aportada por Busom y Fernández-Ribas (2008) confirma para el caso de España la relación positiva entre acuerdos cooperativos y la obtención de financiación pública. Si bien podría argumentarse que la promoción de acuerdos cooperativos resulta más apropiada a escala regional por las ventajas que otorga la cercanía geográfica (Arndt y Sternberg, 2000) existen actividades en las que la cooperación interregional puede resultar conveniente y necesaria como objetivo de política. Por tanto, que ambas agencias persigan estimular la cooperación, con el fin de reforzar sus respectivos sistemas de innovación, no implica necesariamente una duplicación de tareas.

En tercer lugar, la variable relacionada con el reclutamiento de licenciados e ingenieros de reciente graduación es también significativa en ambas estimaciones. Para esta variable, es razonable esperar que en ambos casos la incorporación de nuevos profesionales influya de manera positiva en la obtención de un subsidio, dado que supone una vía de fomento de inserción laboral y de incorporación de capital humano e investigadores en las empresas, ámbito en el que España presenta debilidades significativas. En este resultado puede estar influyendo la existencia de programas públicos destinados a apoyar la incorporación de trabajadores cualificados por parte de las empresas que realizan I+D. No obstante, la información disponible no permite analizar esta cuestión.

Respecto de las variables en que se obtienen signos diferentes en las estimaciones estatal y regional, destaca en primer lugar la influencia del tamaño de la empresa. Las empresas de tamaño superior tienen una mayor probabilidad de obtener financiación pública central, donde los fondos de promoción a la I+D son más elevados, mientras que las empresas con menos de 250 empleados tienen una probabilidad superior de obtener financiación pública autonómica. Este resultado es coincidente con los obtenidos en otros análisis que tienen en consideración la dimensión regional (Blanes y Busom, 2004; Aerts y Schmidt, 2008). De este modo, los resultados apuntan a que uno de los objetivos de la política tecnológica regional es la promoción de las actividades de I+D en aquellas empresas, de pequeña y mediana dimensión, con menores posibilidades de emprender actividades de innovación, bien sea por la incertidumbre inherente a este tipo de proyectos o bien por la dificultad de obtener financiación.

De igual manera, el hecho de que los subsidios centrales se dirijan a empresas con patentes, de media-alta tecnología y que realizan actividades de I+D de forma regular, sugiere que la administración central persigue reforzar el esfuerzo en I+D de un conjunto de empresas que ya innovan. En este mismo sentido, el resto de las variables que influyen positivamente en la obtención de recursos centrales (participación en proyectos de la UE y acuerdos de cooperación a distintos niveles) induce a considerar que se trata de proyectos de un alcance superior en lo que se refiere a sus objetivos tecnológicos. En cambio, en la estimación regional estas variables no son significativas lo que puede indicar que las políticas regionales tratan de estimular que nuevas empresas, también de sectores tradicionales, se inicien en la innovación.

4.2. Los efectos de la intervención pública en el esfuerzo innovador de las empresas

La evaluación del efecto de los fondos públicos según la fuente de financiación de la subvención se realiza siguiendo la metodología señalada en el apartado anterior, mediante la estimación del efecto medio de las ayudas sobre las empresas que las reciben o ATT. Para la estimación del ATT se ha utilizado el método de emparejamiento del “Nearest Neighbor Matching (NNM)” que incorpora la corrección del sesgo descrito por Abadie *et al.* (2004).

Las variables utilizadas como variables de pre-tratamiento o covariantes corresponden a las utilizadas en la estimación probit. Se realizan dos estimaciones para cada tipo de subvención. En la primera se compara el grupo de tratamiento con el

grupo de control y se emparejan tomando en cuenta las variables utilizadas en la estimación probit, imponiendo adicionalmente un criterio exacto de emparejamiento en las variables correspondientes al sector industrial y período temporal en que se recibe la ayuda. Además, en la primera estimación, tanto para los subsidios centrales como regionales, se incluyen como variables de pre-tratamiento los subsidios recibidos en el período anterior y los subsidios recibidos de otras agencias, dado que su no inclusión puede comportar una sobreestimación del ATT (González y Pazó, 2008).

Los resultados corresponden al efecto promedio sobre el esfuerzo innovador de las empresas con gasto positivo en I+D, cuando reciben fondos centrales y autonómicos respectivamente.

Cuadro 5. Efecto de las subvenciones centrales y autonómicas sobre el esfuerzo en I+D

	<i>Central</i>	<i>Autonómicas</i>
ATT ¹ (Z-Value)	0,56 (1,7)*	0,66 (1,08)
ATT ² (Z-Value)	0,87(3,59)***	0,53(1,38)

Nota: Estadísticamente significativos a un nivel de confianza del ***99%, y *90% respectivamente.

¹ Incluye como variables de pre-tratamiento las variables subsidios recibidos en el período anterior y subsidios recibidos de otras agencias.

² No incluye como variables de pre-tratamiento las variables subsidios recibidos en el período anterior y subsidios recibidos de otras agencias.

Las estimaciones del ATT muestran que, en el caso de las subvenciones centrales, el tratamiento resulta estadísticamente significativo lo que pone de manifiesto la existencia de un efecto adicional en comparación con el esfuerzo en I+D de las empresas que no recibieron financiación pública. A fin de valorar el efecto de los fondos recibidos en años anteriores sobre el ATT, en la segunda estimación no se incluye como covariante la variable retardada “obtención de financiación pública en el período anterior” lo que equivale a no considerar la influencia de esta variable en el cálculo del “propensity score”. Como ya se mostraba en el modelo probit, la influencia de las ayudas recibidas en años anteriores es significativa y su no inclusión como variable de pretratamiento conduce a una sobreestimación del ATT.

En promedio, la financiación central genera un efecto adicional de un 0,56% con relación al esfuerzo promedio de aquellas empresas que no han obtenido financiación del gobierno central, un resultado considerable si se tiene en cuenta que el esfuerzo promedio de las empresas que no recibieron financiación se sitúa en el 1,6%. Este resultado es coherente con los obtenidos en estudios similares para España que han utilizado también datos de la ESEE. En concreto, Herrera y Heijs (2007) obtienen un efecto de las subvenciones públicas del 1,8% para el período 1998-2000, mientras que González y Pazó (2008) estiman una adicionalidad del 0,72% en el esfuerzo innovador para el período 1990-1999.

En cambio, en el caso de las ayudas provenientes de las CC.AA. no se obtiene un efecto significativo lo que implica la inexistencia de adicionalidad financiera. Este resultado corresponde al conjunto de las CC.AA. En este sentido, debe mencionarse

que las actuaciones en materia de apoyo a la I+D presentan diferencias considerables en las distintas CC.AA., hecho que no es posible analizar dado que para garantizar la representatividad se utilizan datos agregados para el conjunto de las regiones.

El resultado obtenido para las políticas regionales podría obedecer al tipo de indicador utilizado para medir la adicionalidad de los subsidios concedidos y a los objetivos de las políticas regionales, que se han centrado, en gran medida, en aspectos formativos y de promoción de acuerdos de cooperación y de transferencia de conocimiento a las empresas. Los resultados se refieren exclusivamente al esfuerzo innovador lo que no permite capturar otros efectos de las políticas de innovación, en particular, los cambios inducidos en la estrategia de las empresas a la hora de abordar las actividades de I+D, la denominada “behavioural additionality” o adicionalidad de comportamiento. En este sentido y aunque tal y como destacan análisis recientes (OCDE, 2006) es fundamental tener en consideración esta adicionalidad en la evaluación de las políticas de fomento de la I+D, la determinación de estos efectos se enfrenta a dificultades considerables dado su carácter cualitativo y a las limitaciones de información.

Finalmente, en la diferencia en los resultados obtenidos para ambos niveles de administración puede influir que la concesión de fondos públicos a la I+D empresarial por parte de los gobiernos regionales es una práctica relativamente nueva en comparación con la financiación proveniente del gobierno central. Asimismo, los programas del gobierno central cubren un conjunto más amplio de actividades y han concedido en el período considerado un volumen de financiación pública superior al de las ayudas provenientes de las administraciones regionales.

5. Conclusiones

La intervención simultánea de distintos agentes de gobierno en la promoción de la I+D exige reforzar su coordinación y genera nuevos escenarios en la evaluación del impacto que este tipo de políticas producen. En este artículo se evalúa el papel de la financiación pública a la I+D empresarial como herramienta de política tecnológica para promocionar e incentivar el esfuerzo dedicado a estas actividades. Para ello se ha puesto especial énfasis en el origen de las fuentes de financiación públicas con el propósito de determinar si existen diferencias relevantes en cuanto al perfil de las empresas subvencionadas por las agencias autonómicas y central y al impacto de las ayudas recibidas en función de la fuente de financiación.

Para llevar a cabo este análisis se ha utilizado un enfoque de evaluación no paramétrico basado en el emparejamiento (PSM) que permite conformar un grupo de control y compararlo con el grupo de empresas beneficiadas con la concesión de fondos públicos a la I+D. Los resultados se pueden agrupar en dos niveles, uno referido a los factores que condicionan la probabilidad de obtención de subsidios de carácter central y regional, y otro, al impacto de éstos sobre el esfuerzo innovador empresarial.

Los relativos al primer grupo permiten identificar las variables que influyen sobre la probabilidad de recibir financiación central o autonómica. La comparación revela que tanto la agencia pública central como las agencias autonómicas apuntan a la pro-

moción de acuerdos cooperativos entre centros tecnológicos y universidades con las empresas, así como al fomento de la contratación de licenciados e ingenieros recientes. No obstante estas coincidencias, no existe evidencia suficiente para afirmar que exista un solapamiento en las intervenciones de los gobiernos autonómicos y central.

En este sentido, existen diferencias sustanciales en relación a la orientación de la financiación pública central y regional en cuanto al tamaño de las empresas. Las empresas con más de 250 empleados tienen mayor probabilidad de acceder a la financiación pública del gobierno central, mientras que las empresas de pequeña y mediana dimensión tienen mayores posibilidades de obtener fondos regionales. Este resultado se refuerza con el hecho de que disponer de patentes y pertenecer a un sector de tecnología media-alta influye positivamente en la probabilidad de recibir fondos provenientes del gobierno central, mientras que no ocurre así en la estimación regional. Estas diferencias permiten concluir, tal y como señalan también Blanes y Busom (2004), que los objetivos de las políticas regionales de innovación no son coincidentes con los de la administración central.

En cuanto al impacto de la financiación pública, los resultados de la estimación del ATT son similares a los obtenidos en otros trabajos realizados para España lo que permite descartar la presencia de un efecto sustitutivo en el caso de la financiación pública central. En cambio, en el caso de la financiación regional, el ATT no resulta significativo, de lo que se infiere que no genera un efecto adicional sobre el esfuerzo innovador empresarial. Este resultado debe considerarse con cautela y sugiere nuevos avances en la evaluación de los efectos de las políticas regionales de innovación. En primer lugar, los efectos se han estimado para el conjunto de la política regional sin distinguir entre regiones, por lo que los resultados para regiones en concreto podrían ser sustancialmente diferentes. En segundo lugar, aunque, el método de evaluación utilizado se ha generalizado en el análisis de las políticas de I+D no está exento de limitaciones. En particular, en la determinación de las variables que influyen en la probabilidad de obtener un subsidio no se consideran generalmente, por falta de información, aspectos de carácter cualitativo, como puede ser el nivel de capital humano o vinculados con la calidad de la gestión empresarial, lo que puede conducir a la existencia de sesgos. Finalmente, el análisis del impacto se ha centrado en la adicionalidad financiera, mientras que las políticas regionales parecen estar centradas en mayor medida en impulsar cambios de comportamiento en las empresas, la denominada "behavioral additionality", como, por ejemplo, el fomento de los acuerdos de cooperación con otras empresas y con universidades y centros públicos de investigación, con el objetivo de reforzar la articulación de los respectivos sistemas regionales de innovación.

6. Bibliografía

- Abadie, A., Drukker, D., Leber Herr, J., y Imbens, G. (2004): "Implementing matching estimators for average treatment effects in Stata", *Stata Journal*, 4, 3:290-311.
- Aerts, K. y Schmidt, T. (2008): "Two for the price of one? On additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany", *Research Policy*, 37, 5:806-822.

- Almus, M. y Czarnitzki, D. (2003): "The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany", *Journal of Business and Economic Statistics*, 21, 2:226-236.
- Arndt, O. y Sternberg, R. (2000): "Do manufacturing firms profit from intra-regional innovation linkages? An empirical-based answer", *European Planning Studies*, 8:465-485.
- Baldwin, R. y Martin, P. (2006): "Coordination of industrial policy en the European Union", *EIB Papers* 11, 1:134-157.
- Becker, S. y Ichino, A. (2002): "Estimation of Average Treatment Effects based on Propensity Scores", *Stata Journal*, 2, 4:358-377.
- Blanes, V. y Busom, I. (2004): "Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, 33, 10:1459-1476.
- Buisseret, T., Cameron, H. y Georghiou, L. (1995): "What difference does it make?", *International Journal of Technology Management* 10, 587-600.
- Busom, I. (2000): "An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies". *Economics of Innovation and New Technology*, 9:111-148.
- Busom, I. y Fernández-Ribas, A. (2007): "Do R&D programs of different Government levels overlap in the European Union?", *Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie Economía*, 1-31.
- Busom, I. y Fernández-Ribas, A. (2008): "The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships", *Research Policy*, 37:240-257.
- Caliendo, M. y Kopeinig, S. (2008): "Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching", *Journal of Economic Surveys*, 32, 1:31-72.
- Cassiman, B. y Veugelers, R. (2002): "Spillovers and R&D Cooperation: some Empirical Evidence from Belgium", *American Economic Review*, 92, 4:1169 -1184.
- Cook, T. y Campbell, D. (1979): *Quasi Experimentation: Design and Analytical Issues for Field Settings*, Chicago, Rand McNally.
- Czarnitzki, D. y Fier, A. (2002): "Do innovation subsidies crowd out private investment: evidence from the German service sector", *Applied Economics Quarterly*, 48, 1:1-25.
- Czarnitzki, D. (2006): "Research and development in small and medium-sized German enterprises: The role of financial constraints and public funding", *Scottish Journal of Political Economy*, 53, 3:335-357.
- David, P., Hall, B.H. y Toole, A. (2000): "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence", *Research Policy*, 29:497-529.
- Duch, N., García Quevedo, J., Montolio, D. y Polo, J. (2007): "Avaluació dels ajuts atorgats pel foment de l'R+D i la innovació per la Secretaria d'Indústria i el CIDEM en el període 2004-2006", *Documents de treball*, 15, CIDEM, Generalitat de Catalunya.
- FECYT (2007): *Plan Nacional de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica, 2008-2011*, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, Madrid.
- Feldman, M. y Audretsch, D. (1999): "Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition", *European Economic Review*, 43, 2:409-429.
- García-Quevedo, J. (2004): "Do public subsidies complement business R&D? A Meta-analysis of the econometric evidence", *Kyklos*, 57, 1:87-102.
- Georghiou, L. (2004): "Evaluation of Behavioural Additionality. Concept Paper, Making the difference. The Evaluation of Behavioural Additionality of R&D Subsidies", *IWT-Studies*, 48:7-20.
- González, X. y Pazó, C. (2008): "Do public subsidies stimulate private R&D activities?", *Research Policy*, 37, 3:371-389.
- Heckman, J., Lalonde, R. y Smith, J. (1999): *The economics and econometrics of active labor market programs*, in O. Ashenfelter y D. Card, eds, *Handbook of Labor Economics*, Amsterdam: Elsevier.
- Herrera, L. y Heijs, J. (2007): "Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación". *Revista de Economía Aplicada*, XV, 44:177-197.
- Herrera, L. y Nieto, M. (2008): "The national innovation policy effect according to firm location", *Technovation*, 28, 8:540-550.
- Huergo, E. y Trenado, M. (2008): *La empresa española y el apoyo público a la I+D+i: Los determinantes de la solicitud y concesión de créditos blandos del CDTI*, XI Encuentro de Economía Aplicada, Salamanca, 5-6-7 de junio, 2008.

- Hussler, C. y Ronde, P. (2005): "Innovation in regions: What does really matter?", *Research Policy*, 34, 8:1150-1172.
- Jaffe, A. (1989): "Real effects of academic research", *American Economic Review*, 79:957-970.
- Lach, S. (2002): "Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel", *Journal of industrial economics*, 50, 4:369-390.
- Lechner, M. (2005): "A Note on Endogenous Control Variables in Evaluation Studies", *Department of Economics, University of St. Gallen Discussion paper no. 2005-16*.
- Nauwelaers, C. y Wintjes, R. (2008): "Innovation policy, innovation in policy: policy learning within and across systems and clusters", en Nauwelaers, C., y Wintjes, R. (Ed.) *Innovation policy in Europe. Measurement and strategy*, Edward Elgar, 225-269.
- OCDE (2006): *Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural Additivity*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- Rosenbaum, P. y Rubin, D. (1983): "The central role of the propensity score in observational studies for casual effects", *Biometrika*, 70:41-55.
- Storper, M. (1995): "The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untreated interdependencies", *European Urban and Regional Studies*, 2:191-221.
- Tödtling, F. y Kaufmann, A. (1999): "Innovation systems in regions of Europe —a comparative perspective", *European Planning Studies*, 7:699-717.
- Tödtling, F. y Tripl, M. (2005): "One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach", *Research Policy*, 34:1203-1219.
- Veugelers, R. y Cassiman, B. (2005): "R&D Cooperation between Firms and Universities: Some empirical evidence from Belgium", *The International Journal*, 23, 5-6:355-379.
- Wallsten, S. (2000): "The effect of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the small business innovation research program", *Rand Journal of Economics*, 31:82-100.

Anexo

CUADRO A.1

<i>Variable</i>	<i>Signo Esperado</i>	<i>Definición de la Variable</i>
COOPERACIÓN		
Joint Ventures	+	Dummy=1 si la empresa tiene alianzas estratégicas (Joint Ventures) con otras empresas, 0 en otro caso
Colaboró con universidades y centros tecnológicos	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con centros tecnológicos o Universidades, 0 en otro caso
Colaboró con clientes	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con sus clientes, 0 en otro caso
Colaboró con competidores	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con sus competidores, 0 en otro caso
Colaboro con proveedores	+	Dummy=1 si la empresa mantuvo acuerdos de colaboración con sus proveedores, 0 en otro caso
Participó en proyectos de la UE	+	Dummy=1 si la empresa participó en proyectos de la UE, 0 en otro caso
RECURSOS HUMANOS		
Ingenieros y/o licenciados recientes	+	Dummy=1 si la empresa incorpora ingenieros y/o licenciados recientes, 0 en otro caso
Reclutar personal con experiencia en I+D	+	Dummy=1 si la empresa incorpora personal con experiencia en I+D pública o privada, 0 en otro caso
I+D		
Innovación de productos por nuevas funciones	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevas funciones, 0 en otro caso
Innovación de productos por nuevos materiales,	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos materiales, 0 en otro caso
Innovación de productos por nuevos componentes	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos componentes, 0 en otro caso
Innovación de productos por nuevos diseños	+	Dummy=1 si la empresa obtuvo innovaciones por nuevos diseños, 0 en otro caso
Indicadores de Innovación	+	Dummy=1 si la empresa elabora indicadores de innovación, 0 en otro caso
Saldo tecnológico	+	Ingresos por licencias y asistencia técnica del extranjero menos gastos por licencias y asistencia técnica del extranjero en miles de euros
Nº de Patentes total	+	Número de patentes registradas por la empresa durante el ejercicio
Part. en empresas innovadoras,	+	Dummy=1 si la empresa participó en empresas innovadoras, 0 en otro caso
Esfuerzo innovador en el periodo anterior (+)	+	Gastos totales en I+D sobre ventas, del período anterior a la recepción del subsidio.
FINANCIACIÓN PÚBLICA		
Financiación pública central	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos estatales para I+D, expresado en miles de euros
Financiación pública regional	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, expresado en miles de euros
Financiación pública otros	+	Recoge los recursos financieros recibidos de otros organismos para I+D, expresado en miles de euros
Financiación pública central _{t-1}	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos estatales para I+D, durante el período anterior
Financiación pública regional _{t-1}	+	Recoge los recursos financieros recibidos de organismos regionales para I+D, durante el período anterior

CUADRO A.1. (Cont.)

<i>Variable</i>	<i>Signo Esperado</i>	<i>Definición de la Variable</i>
CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES		
Edad	-	Número de años desde la fundación al momento de recepción del subsidio
Tamaño (< de 250 trabajadores)	+	Empresas con menos de 250 trabajadores
Industria de nivel tecnológico medio alto	+	Empresas que realizan actividades de intensidad tecnológica medio-alta
Número de competidores	+	Variable categórica que indica el número de competidores en el primer mercado de la empresa
Capital extranjero	-	Porcentaje de participación de capital extranjero
DUMMIES REGIONALES		
Empresa situada en Cataluña	+	Dummy=1 si la empresa está situada en Cataluña, 0 en otro caso
Empresa situada en Madrid	+	Dummy=1 si la empresa esta situada en Madrid, 0 en otro caso
Empresa situada en País Vasco	+	Dummy=1 si la empresa está situada en el País Vasco, 0 en otro caso

Fuente: Elaboración propia.

PLANTEAMIENTO Y FILOSOFÍA DE LA REVISTA

Investigaciones Regionales se creó con un objetivo básico: convertir la Revista en un prestigioso vehículo que permita dar a conocer aquellos trabajos de alta calidad que se están produciendo en el amplio ámbito académico y profesional de los estudios regionales, urbanos y territoriales, en general. La revista se fundó como iniciativa de la Asociación Española de Ciencia Regional y cuenta con su pleno apoyo. Los procedimientos de evaluación siguen los estándares internacionales, de forma que todos los artículos, notas y posibles colaboraciones que sus autores deseen publicar se someten a la consideración de un Consejo de Redacción que actúa con criterios de oportunidad y calidad científica y que solicita, al menos, dos evaluaciones anónimas externas para su posible aceptación. La revista cuenta también con un Consejo Científico del que forman parte conocidos expertos internacionales.

Investigaciones Regionales quiere convertirse en un referente básico en el campo de investigaciones en el ámbito de la Ciencia Regional, al menos en cuanto a las publicaciones en español. El Consejo de Redacción valora especialmente los trabajos con un alto valor añadido, destacando las contribuciones de tipo metodológico y aquellas de carácter general que puedan ser de utilidad para un público amplio, tanto en España y otros países europeos como en Latinoamérica. Por ello, los trabajos remitidos sobre casos particulares se valoran en la medida en que contribuyen al conocimiento general y pueden trascender más allá del ámbito geográfico analizado.

Investigaciones Regionales es una revista pluridisciplinar. Son bienvenidos todos los trabajos generados desde la óptica de la economía, la geografía, la sociología, la ordenación del territorio, la ciencia política, etc. que, por su rigor, originalidad y valor añadido contribuyan a la consolidación de esta publicación y a mejorar sus niveles de calidad.



PHILOSOPHY AND CONCEPT OF THE JOURNAL

Investigaciones Regionales was created with one basic objective: to convert itself into a prestigious tool to bring to light high-quality works carried out in the broad academic and professional fields of regional, urban and territorial research. It was founded by the Asociación Española de Ciencia Regional (Spanish Regional Science Association), and this association still fully supports the journal. Evaluation procedures comply with international standards, so that all articles, notes and possible contributions that authors wish to publish are subject to the review of an Editorial Board acting under scientific quality and opportunistic criteria, and requires, at least, two anonymous external evaluations before an acceptance is possible. The journal also counts on the assistance of a Scientific Council, comprising of well-known international experts.

Investigaciones Regionales hopes to become a basic reference within the field of Regional Science research, at least regarding publications in Spanish. The Editorial Board appreciates, in particular, works of a high quality, and highlights those which provide methodological and general contributions aimed at a large readership, not only in Spain and other European countries, but also in Latin America. The works received on specific cases are therefore valued regarding the contribution they make generally and as to whether they look further afield than the geographical area under analysis.

Investigaciones Regionales is a multidisciplinary journal. All contributions are welcome such as those generated from economics, geography, sociology, territorial planning, political science, etc. provided that their accuracy, originality and content help to strengthen the journal and increase its level of quality.

NORMAS PARA EL ENVÍO DE ORIGINALES

1. Los artículos o notas enviados para su publicación en **Investigaciones Regionales** deberán ser originales no publicados ni aceptados para su publicación. Además, los trabajos remitidos no podrán encontrarse en proceso de evaluación para su publicación en otro medio de difusión.
2. Se enviará a la Secretaría de la Revista el original en papel y en formato electrónico (CD, disquete, etc.) con el contenido íntegro del trabajo en formato Microsoft Word. **Los autores pueden optar por enviar el trabajo por correo electrónico a la siguiente dirección: investig.regionales@uah.es eximiéndose en este caso de su envío por medio impreso.** En ambos casos la Secretaría de la Revista enviará acuse de recibo al autor(es) y anunciará el inicio del proceso de evaluación. No obstante, el correo postal será el medio utilizado en la comunicación de las decisiones de la Dirección y el Consejo de Redacción en relación con su publicación.
3. **Todos los trabajos recibidos serán sometidos de una manera anónima a dos procesos, al menos, de evaluación externa.** De acuerdo con los informes emitidos por los evaluadores, la Dirección y el Consejo de Redacción de la revista decidirán sobre la aceptación de los trabajos y su inclusión como artículos o como notas, en su caso. Dicha aceptación podrá venir condicionada a la introducción de modificaciones en el trabajo original.
4. La extensión total de los artículos nunca deberá exceder de 25 páginas (8.000 palabras aproximadamente), **aunque es muy recomendable una extensión máxima de 20 páginas.** En dicha extensión se incluyen cuadros, figuras, referencias bibliográficas, anexos, etc. El texto deberá estar mecanografiado a doble espacio. Las notas enviadas no podrán tener más de 8 páginas (recomendable unas 2.500 palabras) y han de estar mecanografiadas a doble espacio. **Se rechazará todo trabajo que supere manifiestamente esta extensión.**
5. Cada trabajo deberá ir precedido de una primera página que contenga el título del trabajo, resumen en español y en inglés (100 palabras aproximadamente), palabras clave (entre dos y cinco), clasificación JEL (a dos dígitos), así como el nombre del autor(es), filiación y la dirección postal y electrónica del autor con el que debe mantenerse la correspondencia.
6. Las referencias bibliográficas irán al final del artículo en el epígrafe *Referencias bibliográficas*, ordenadas alfabéticamente por autores de acuerdo con el siguiente estilo:
Artículos: (1) Apellidos e inicial de todos los autores (en minúsculas); (2) Año de publicación (entre paréntesis); (3) título completo del artículo (entre comi-

llas); (4) título de la revista (en cursiva); (5) volumen y número de la revista; (6) página inicial y final.

Ejemplo:

Klein, L.R. (1969): «The Specification of Regional Econometric Models», *Papers of the Regional Science Association*, 23, 105-115.

Libros: (1) Apellidos e inicial de todos los autores (en minúsculas); (2) Año de publicación (entre paréntesis); (3) título completo del libro (en cursiva); (4) edición; (5) editorial; (6) lugar de publicación.

Ejemplo:

Anselin, L. (1986): *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Kluwer Academic Publishers. Dordrech.

7. De ser necesario, se utilizarán notas a pie de página que irán numeradas correlativamente y voladas sobre el texto. Su contenido será mecanografiado a espacio sencillo.
8. Todos los cuadros, figuras, mapas, etc. irán intercalados en el texto. Tendrán una calidad suficiente para su reproducción y han de acompañarse con un título suficientemente explicativo y con sus respectivas fuentes. Los cuadros, figuras y mapas irán numerados correlativamente (cuadro 1, cuadro 2, figura 1...). Los cuadros y figuras deberán incluirse en el texto de forma que puedan formatearse (no han de ir pegados como imagen).
9. Las ecuaciones irán numeradas, integradas en el texto utilizando el editor de ecuaciones.

Envío de originales a:

Investigaciones Regionales

Secretaría del Consejo de Redacción

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Plaza de la Victoria 2

28802 Alcalá de Henares, Madrid

Tel.: 91 885 4209 Fax: 91 885 4249

Email: investig.regionales@uah.es

Web Site: www.investigacionesregionales.org

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA:

MUNDI-PRENSA LIBROS, S. A.

Departamento de Suscripciones

Castelló, 37 - 28001 MADRID

Tel.: 91 436 37 01 • Fax: 91 575 39 98 • E-mail: suscripciones@mundiprensa.es

2 números/año. Precio: Instituciones: 85 €. Particulares: 45 €.

Los miembros de la **Asociación Española de Ciencia Regional (AECR)** recibirán gratuitamente los ejemplares de la Revista. Si no es socio de la AECR puede solicitar su ingreso en la Asociación y beneficiarse de ventajas adicionales.

SOCIOS FUNDADORES

Eugenio Aguiló Pérez • Luisa Alamá Sabater • Ángel Alañón Pardo • Antonio Aparicio Pérez • Andrés Artal Tur • M. Angels Cabasés Piqué • María Callejón i Fornieles • Josep M^a Calvet Madrigal • José Ramón Cancelo de la Torre • Josep M.^a Carreras Puigdemolas • María del Coro Chasco Irigoyen • Gervasio Cordero Mestanza • Juan Ramón Cuadrado Roura • María Jesús Delgado Rodríguez • José Juan Duro Cobo • M.^a del Carmen Faus Pujol • Lourdes Feixa Lapedra • Josefa E. Fernández Arufe • Francisco J. Ferraro García • Elies Furió Blasco • Lorena García Alonso • Gemma García Brosa • Antonio Garrido Torres • Rubén Garrido Yserte • Ángeles Gayoso Rico • Joan Carles Gil Martín • José María Gil Roig • Ramiro Gil Serrate • Juan Gómez García • Fernando González Laxe • M.^a del Carmen Guisan Seijas • Clemente Hernández Pascual • Luis César Herrero Prieto • Alfredo Iglesias Suárez • Laureano Lázaro Araujo • Fernando Lera López • Pere Leonart Llibre • Xavier Llinàs i Audet • José López Rubio • Tomás Jesús López-Guzmán Guzmán • Ángeles Marín Rivero • Antonio Martín Mesa • Federico G. Martín Palmero • Santiago Martínez Argüelles • Elvira Martínez Chacón • Diego Martínez López • Francisco F. Mas Verdú • Fco. Javier Mato Díaz • José María Mella Márquez • Ricardo Méndez Gutiérrez del Valle • Belén Miranda Escolar • Juan Carlos Molero García • Julio-Vicente Montagut Marqués • Sara Isabel Mur Estada • José Javier Núñez Velázquez • Olga Ogando Canabal • Antonio Olaya Iniesta • Juan Ignacio Palacio Morena • Martí Parellada Sabata • Rosario Pedrosa Sanz • Nemesio Pereira Lorenzo • Patricio Pérez González • Domingo Pérez Ximénez de Embún • Pedro Pina Ruíz • Juan I. Plaza Gutiérrez • Andrés Precado Ledo • Manuel Rapún Gárate • Manuel Ribas Piera • Ascensión V. Robayna Elvira • José J. Rodríguez Alcaide • Juan C. Rodríguez Cohard • Miquel Roig Alonso • Luis M. Saiz González • Lyda A. Sánchez de Gómez • Esteve Sanromá Meléndez • Xoán Xosé Santamaría Conde • Antoni Sastre Alberti • Ambrosio Sempere Flores • Francisc Solé Parellada • Vicent Soler Marco • Joan Trullén Thomas • José Vallés Ferrer • José L. Vázquez Burguete • Emilia Vázquez Rozas • Josep M. Vegara i Carrió • Roberto Velasco Barroetabeña • Francisco Velasco Morente

COLABORADORES INSTITUCIONALES

INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

PATROCINADORES INSTITUCIONALES



CCM CAJA CASTILLA-LA MANCHA

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Sí, deseo suscribirme por un año (2 números) a INVESTIGACIONES REGIONALES

Nombre _____ Empresa _____

Dirección _____

Código Postal _____ Ciudad _____

FORMAS DE PAGO

- Cheque adjunto a nombre de MUNDI-PRENSA LIBROS, S. A.
- Transferencia Bancaria a nuestra c/c 0182-4013-73-0000087102 BBVA
- VISA o AMEX

_____ Expiración _____ Firma _____

Envíe este pedido a

MUNDI-PRENSA LIBROS, S.A.

Castelló, 37. 28001 MADRID • Fax 91 575 39 98 • Tel. 91 436 37 01

e-mail: suscripciones@mundiprensa.es • www.mundiprensa.com

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN / SUBSCRIPTION RATES

ESPAÑA:

Anual individual 45,00 € (IVA incluido)

Anual Instituciones 85,00 € (IVA incluido)

Para envíos fuera de España se añadirán costes de envío.

