

CONCENTRACIÓN DE LA INNOVACIÓN Y EMPRESA AGROALIMENTARIA

ÓSCAR ALFRANCA

Universidad Politécnica de Cataluña.

MARÍA ISABEL JUÁREZ

Universidad de Lleida.

El curso de las innovaciones ha experimentado un intenso proceso de universalización y globalización. Las economías basadas en el conocimiento son importantes en una industria: las empresas tienden a localizar sus actividades I+D en puntos donde la proximidad cognitiva y social condicionan el proceso de aprendizaje y de creación del conocimiento,

acentuando la dimensión geográfica de la innovación. En cuanto a la industria agroalimentaria, ha tenido lugar un rápido proceso de concentración, tanto en la producción como en la innovación.

Las multinacionales agroalimentarias han sido las principales innovadoras, liderando el cambio tecnológico de dicho sector. La evidencia empírica muestra que tanto los beneficios como el crecimiento de las empresas dependen de la capacidad de mantener la actividad innovadora. Estas empresas, además de su propia investigación interna, están interesadas en el aprovechamiento de fuentes externas de nuevas ideas suministradas por centros e institutos de investigación, por universidades y por otras empresas (Alfranca *et al.*, 2003b).

Es conocido el papel de los *spillovers* del conocimiento en la gestación de las innovaciones, pero poco se sabe de cómo describir y medir dichas filtraciones. Una de las principales cuestiones no

resuelta en el área de la economía es la identificación y medida de las externalidades de I+D: los beneficios que una empresa o industria recibe de la actividad de I+D de otra empresa o industria (Griliches, 1990; Krugman, 2006). Se acepta la existencia de un componente geográfico en el mecanismo de estas externalidades y que el proceso de difusión es invisible y que no deja rastro sobre el papel (Krugman, 1991;). Pero consideraciones posteriores estiman posible seguir el rastro a través de los datos recogidos en las citas de las patentes (Griliches, 1990; Jaffe y Trajtenberg, 2002).

Los índices de concentración tecnológica pueden interpretarse como un nuevo indicador sobre la creación de innovaciones en la industria. Los índices de concentración tecnológica pueden ser entendidos como la correlación entre las decisiones de localización para patentar que desarrollan unidades de negocios en una misma industria. Un punto esencial en estos modelos es que las

industrias de alta tecnología están muy localizadas, lo que defiende la visión de que las externalidades tecnológicas son tan frecuentes como importantes (Griliches, 1992).

Intentamos seguir la base teórica de estos estimadores para analizar la concentración tecnológica en la producción de patentes. La principal intuición que se aborda en el presente trabajo es que, cuando las decisiones de localización de la innovación no son independientes, las empresas pueden escoger el lugar de su propia localización para beneficiarse de la ventaja natural que proporciona una zona en concreto (por ejemplo, el acceso a capital humano y a prestigiosas universidades). Por tanto, y en nuestro caso, la localización está directamente vinculada con las externalidades de la innovación en la industria agroalimentaria.

En el presente trabajo desarrollamos un enfoque metodológico similar al de investigaciones previas sobre *índices de concentración geográfica* (algunos ejemplos sobre la concentración de la producción industrial son los artículos de Ellison y Glaesser (1997) y de Maurel y Sedillot (1999)), pero en este trabajo nos interesa más la concentración de la innovación que la concentración de la producción en la industria medida por los datos sobre el empleo.

Las patentes son innovaciones que contienen referencias de patentes anteriores. Estas citas anteriores pueden interpretarse como externalidades sobre el conocimiento descrito en la citada patente (Maurseth y Verspagen, 2002). En este artículo tratamos el uso de datos sobre citas de patentes en el sector agroalimentario con el fin de proporcionar un indicador sobre las externalidades tecnológicas que favorecen la concentración de la innovación. Más concretamente, se propone la existencia de un determinado componente geográfico en la concentración de la producción de patentes, y que la concentración está relacionada con el volumen total de patentes generado en la zona geográfica y con la especialización de la innovación.

Tal como se ha comentado, el principal objetivo de este trabajo es examinar y abordar la naturaleza de las conexiones dinámicas interindustriales en los sectores agroalimentarios: lo que se propone es un nuevo estimador que confirme nuestra hipótesis sobre la existencia de unos incentivos que se localizan donde la producción de innovaciones es mayor. Resulta complejo descartar que no siempre exista la necesidad de una base de producción para explicar la presencia de innovaciones. Una conclusión recurrente es que no es difícil desestimar

la hipótesis de que es posible que se haya exagerado la importancia de las externalidades a causa de errores cometidos en el cálculo de variables relacionadas.

En nuestro trabajo, las empresas están interesadas en concentrar sus esfuerzos tecnológicos en un ámbito, (o disciplina), donde ya existe un cierto capital de conocimiento. Esto es, una cierta experiencia o una conocida habilidad en la producción de innovaciones en campos tecnológicos específicos tales como, por ejemplo, la bioingeniería o la refrigeración; pero también suma si el ámbito económico, cultural y social es propicio a la innovación. Por ejemplo, a fin de producir innovaciones en el subsector de las bebidas, una empresa podría estar interesada en tecnologías con una fuerte tradición en la innovación de maquinaria alimentaria, incluso si esta maquinaria no está relacionada estrictamente con las bebidas.

Así pues, cuando las empresas llevan a cabo actividades de I+D en áreas tecnológicas concretas, para sectores tecnológicos específicos, en esencia se proponen interiorizar aspectos diversos de los sistemas de innovación a partir de su localización y proximidad con el emisor. Esta es la base teórica que sugiere utilizar el número total de innovaciones como un incentivo para innovar en el sector alimentario. Por tanto, puede considerarse que siempre existirá un importante elemento de proximidad tecnológica en la innovación agroalimentaria, y que las externalidades pudieran ser mayores en pequeñas unidades geográficas. En general, estas pautas de localización son una fuerza que induce a las empresas agroalimentarias a concentrar los elementos de I+D más estratégicos y significativos cerca de la empresa matriz.

El presente trabajo se estructura en una sección introductoria, cinco secciones de desarrollo, unas conclusiones y un apéndice que incorpora una definición más detallada de las clases de patentes utilizadas. En concreto, en la segunda sección, se exponen algunos de los principios teóricos más importantes sobre la localización de las externalidades y de las empresas. En la tercera sección, se resumen los antecedentes empíricos sobre la concentración geográfica de la innovación en empresas agroalimentarias y sus externalidades. En la cuarta sección, se exponen algunos problemas concretos que surgen al calcular los índices de concentración tecnológica para la innovación agroalimentaria. En la quinta sección se indican las fuentes de información y se definen las variables utilizadas y en la sexta sección se presentan los principales resultados y su discusión. Por último, se ofrecen unas conclusiones.

EXTERNALIDADES LOCALES Y EMPRESAS ‡

Según Krugman (1991) y Fujita *et al.* (2000), la concentración de actividades industriales en el espacio se debe a los accidentes históricos y a fuerzas de aglomeración tales como las economías de escala en la producción, un mercado de trabajo conjunto, la oferta de bienes intermedios y los intercambios de información entre empresas. Estos intercambios fundamentan sistemáticamente el crecimiento o declive de los centros industriales.

Si pensamos en industrias básicas con unos costes fijos elevados, la localización estará influenciada por el acceso a las materias primas (en el caso de la industria agroalimentaria, principalmente productos agrícolas). Esta polarización incluso puede ser reforzada con externalidades locales que benefician a empresas del mismo ramo (Marshall, 1890; Arrow, 1962; Romer, 1984), y economías de urbanización que son comunes a todas las empresas. De acuerdo con Glaesser *et al.* (1992), las externalidades intraindustriales o interindustriales comportan diferentes predicciones en cuanto a la organización en el espacio. Si las externalidades locales positivas son las más importantes, el espacio estará estructurado en unos polos industriales especializados. Por otro lado, cuando las externalidades son comunes a todas las industrias, la polarización se asocia con zonas muy diversificadas desde el punto de vista industrial (Jacobs, 1969).

El trabajo empírico de Glaesser *et al.* (1992) sobre el crecimiento del empleo industrial en las ciudades norteamericanas refuerza la hipótesis de que la propagación de la información a través de las industrias es más importante que las externalidades de conocimiento en una misma industria. Sin embargo, estos resultados no son concluyentes y algunos informes hallan indicios poco sólidos o contradictorios para estos resultados (Henderson *et al.* 1995; Maurel, 1996).

La existencia de vínculos con empresas orientadas a la exportación proporciona conocimientos sobre las tecnologías de producto y de proceso y las condiciones del mercado exterior. Tradicionalmente se ha considerado que la obra de MacDougall (1960) puede mostrarse como el primer análisis sistemático sobre las repercusiones que tienen para el bienestar general las inversiones extranjeras. En este trabajo, las externalidades se analizan como una de las posibles consecuencias de las inversiones directas extranjeras, si bien el estudio se realiza de un modo esencialmente empírico.

Los estudios teóricos que analizan las consecuencias de las externalidades no aparecieron hasta finales de la década de 1970. Entre estas investiga-

ciones se incluyen los de Koizumi y Kopecky (1977) y Findlay (1978). Posteriormente aparecen los trabajos de Das (1987) y Wang y Blomstrom (1992). La conclusión más importante a la que llegan estas investigaciones es que la presencia de multinacionales mejora la asignación de factores de producción mediante la penetración en industrias con elevadas barreras de entrada. De esta forma se reduce el poder de mercado, (al disminuir el poder monopolístico de las industrias existentes), y se mejora la asignación de recursos relacionados con el cambio técnico. Las externalidades aparecen cuando la presencia de filiales de multinacionales está relacionada con mejoras en la eficacia en las empresas del país receptor y las multinacionales no son capaces de interiorizar todo el valor de estas externalidades.

Con frecuencia los mercados tecnológicos son imperfectos, lo que genera elevados costes de transacción. En cuanto a las razones que explican las inversiones directas de las empresas multinacionales, las justificaciones principales residen en el hecho de que las tecnologías pertinentes no son fáciles de codificar en forma de patente. Además, a menudo resulta difícil valorar la tecnología y lograr un precio equilibrado para ambas partes (Buckley y Casson, 1976; Teece, 1981). A raíz de estas dificultades, la inversión directa resulta más conveniente que la concesión de licencias por parte de las multinacionales. Esta preferencia es más evidente para las tecnologías más innovadoras y menos protegidas, y también para aquellas tecnologías que están estrechamente relacionadas con la línea principal de negocio de la multinacional. Las externalidades relacionadas con la difusión tecnológica serán más importantes si hay contacto directo con los usuarios. Los contactos entre los adoptantes y las empresas multinacionales son una forma directa de difusión y una manera de reducir la incertidumbre relacionada con la innovación.

Por otro lado, las inversiones directas extranjeras en I + D pueden ser también un modo de superar las barreras de entrada existentes en los mercados oligopolísticos, tales como las economías de escala, la publicidad, la necesidad de un gran capital inicial de inversión y la tecnología avanzada. Estas intensas barreras de entrada suelen estar relacionadas con unos niveles bajos de competencia.

No cabe esperar que haya externalidades en todas las clases de industrias. Por ejemplo, si las empresas multinacionales extranjeras operan en regiones económicas donde ni los productos ni las tecnologías tienen mucho en común con los de las empresas de la zona, el margen de aprendizaje es reducido y, por tanto, puede que las externalidades no se materialicen. Por otro lado, es mucho más probable que

las externalidades aparezcan cuando las filiales extranjeras y las empresas locales se encuentren en una situación de competición más directa.

En cuanto a las externalidades en la agroindustria, es mucho más probable que las empresas basen su competitividad en las habilidades de marketing o en ventajas organizativas (tales como la capacidad de especializarse en el ámbito internacional) a fin de explotar las ventajas comparativas locales de los países receptores. Es importante señalar que, cuando las multinacionales agroalimentarias se comprometen en actividades de innovación en el extranjero, no se basan tan solo en los recursos tecnológicos de la región, sino también en los activos relacionados con el sistema de innovación de la zona seleccionada. Por tanto, cuando las empresas se involucran en actividades de I + D en un emplazamiento extranjero para aprovechar los activos complementarios que están situados en una región muy concreta, buscan en esencia internalizar de forma explícita aspectos diversos de los sistemas de innovación de la región receptora.

Sin embargo, desarrollar y conservar estos vínculos con las empresas locales resulta caro, comporta un tiempo considerable, y tan solo puede lograrse mediante un alto nivel de integración con el sistema de innovación local (Alfranca, Rama y Von Tunzelmann, 2003b; Rama, 2004). Estas relaciones son tanto formales como informales y tardan años en crearse y mantenerse (Criscuolo, Narula y Verspagen, 2005). El coste que supone mantener y coordinar estas redes también debería ser tomado en consideración a fin de calcular el alcance real de las externalidades.

Esta hipótesis debería ayudar a explicar que la difusión del conocimiento tiende a ser más intensa entre agentes próximos en el espacio. De ahí que la existencia de externalidades esté relacionada con una fuente común de recursos en una región, tales como la mano de obra cualificada, la existencia de unos institutos de investigación o una infraestructura de equipamientos científicos. Apuntando en esta dirección, Maurseth y Verspagen (2002) señalan que los flujos de conocimientos están en industrias específicas y que la especialización tecnológica de las regiones (en concreto, el estudio se realizó en la UE), es un determinante significativo para su interacción tecnológica tanto en su condición de productores como si se consideran receptores de externalidades.

La estrategia de las empresas agroalimentarias depende también de la relevancia de las barreras de entrada. Si las economías de escala son importantes, las empresas multinacionales pueden coordinar sus operaciones de ámbito internacional y

concentrar los procesos específicos en unas pocas localizaciones. Este podría ser el caso, en algunos sectores muy concretos de la industria agroalimentaria, y muy en especial para aquellos procesos que son más intensivos en capital humano. Si las inversiones extranjeras se realizan en países donde la mano de obra cualificada es más abundante que en el país de origen, se reduciría la intensidad tecnológica de la producción en el país de origen, por lo que podrían aparecer externalidades negativas.

No obstante, es poco probable que se produzca esta situación porque la I+D de las multinacionales acostumbra a estar concentrada en el país de origen. Se trata de una forma de garantizar que las externalidades asociadas a inversiones directas extranjeras estén relacionadas con externalidades más intensas. Las externalidades pueden aparecer a raíz de vínculos entre empresas multinacionales y sus proveedores y subcontratistas locales, y también a raíz de la movilidad de la mano de obra.

CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA DE LA INNOVACIÓN EN LA AGROALIMENTACIÓN Y LAS EXTERNALIDADES ‡

Actualmente la competencia en la industria agroalimentaria de los países desarrollados se guía más por los términos de calidad, variedad, diversificación y seguridad de los productos alimenticios procesados que no por la competencia basada en precios (Traill, 1989). Las multinacionales de alimentación y bebidas desarrollan y utilizan varias fuentes de innovación, como por ejemplo empresas que operan en un solo país, universidades, y centros de investigación. En este sentido, el modelo innovador de las grandes industrias de la alimentación muestra especificidades en relación con su estrategia de innovación a largo plazo. Su modelo de innovación más común es el de la continua asociación de invenciones técnicas y de diseño junto con externalidades de innovación.

Las repercusiones de las externalidades en las empresas receptoras son un tema controvertido. La I+D es en parte un bien público (Mansfield, 1980; Romer, 1990; Khanna, Huffman y Sandler, 1994; Alfranca y Huffman, 2003a), y a las fuentes externas se puede acceder por diferentes medios: robo industrial, observación tecnológica, búsquedas de rutina de patentes, contratos de I+D, participación patrimonial en joint-ventures, o en fusiones y adquisiciones. Así pues, ni siquiera las innovaciones patentadas están libres de imitaciones (Leonard y Sensiper, 1998).

Está generalmente aceptado que las externalidades tienden a estar localizadas geográficamente (Jaffe

et al. 1993; Audretsch y Feldman, 1996). De todos modos, la actividad innovadora y las patentes en un país pueden influir en las decisiones de inversión en otros países a través de las externalidades. Cabe esperar que dichas externalidades sean más amplias y directas cuando las empresas multinacionales registren patentes. Se cree que las externalidades y los *spill-ins* (que consisten en la apropiación por parte de las empresas locales de los flujos de conocimiento esparcidos por las empresas multinacionales), reducirán el coste de la innovación local, aumentarán el rendimiento esperado de la actividad de innovación privada de la propia región, y potenciarán la inversión en I+D.

ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA †

Modelo empírico ‡

El índice de concentración para la innovación agroalimentaria que se trata en este artículo se basa en el modelo de localización propuesto por Glaeser et al. (1992), Henderson et al. (1995), Ellison y Glaeser (1997), Maurel y Sedillot (1999), entre otros. Algunos desarrollos más recientes inspirados en esta metodología pueden encontrarse en Forni y Paba (2002), Welsh et al. (2003), Sedgley and Elmslie (2004), Le Bas and Miribel (2005), Moreno et al. (2005), Vogiatzoglou (2006), Barrios et al. (2006), Lafourcade and Mion (2007), Ezcurra (2007) y Lautert et al. (2007).

Nuestro índice se encuentra en la relación lineal entre \hat{p} (la probabilidad de que dos empresas agroalimentarias sitúen la innovación en el mismo país) y γ (un parámetro que toma valores entre -1 y 1 y que describe la relevancia y la solidez de las externalidades en la industria). Un valor de cero indicaría una total carencia de fuerzas de aglomeración. En nuestra investigación, siempre que las decisiones sobre la localización de la innovación no son independientes, las empresas pueden elegir su localización para beneficiarse de las externalidades tecnológicas de una zona geográfica determinada.

Un simple estimador del parámetro de externalidades es γ , que procede de un estimador natural de la probabilidad p que dos empresas estén situadas en la misma zona geográfica. Puesto que estamos más interesados en las actividades innovadoras de las multinacionales agroalimentarias, seleccionamos el estimador de la frecuencia sectorial ponderado por el volumen total de patentes para las multinacionales agroalimentarias. Un simple estimador de frecuencia compararía el número de empresas ubica-

das en cada país con el número total de pares de empresas en el propio país, siempre y cuando el estimador pondere cada empresa por su participación relativa en la producción de patentes industriales. El estimador es insesgado y procede directamente del modelo de probabilidad (esto es, el estimador de frecuencia \hat{p}).

Supongamos que N es el número de empresas agroalimentarias y z_1, \dots, z_n , la cuota de citas de patentes para cada empresa en la innovación de la industria agroalimentaria. La fracción correspondiente a las citas de patentes en la industria agroalimentaria asociadas a un ámbito tecnológico específico es, por tanto:

$$S_i = \sum_{j=1}^N z_j u_{ji}$$

donde $u_{ji} = 1$ si la empresa j obtiene una patente en el ámbito i y 0 en el caso contrario. Dada la probabilidad $P(u_{ji} = 1) = x_i$, el vector (x_1, \dots, x_M) representa la cuota de cada uno de los M campos tecnológicos (por ejemplo, el azúcar, el almidón y los hidratos de carbono o el tabaco). Esto implica que si la localización de la innovación agroalimentaria es aleatoria, el proceso de localización para el sector agroalimentario llevará, por término medio, a una muestra de cuotas de patentes, que coincidirá con el total. Empleamos datos sobre citas de patentes agroalimentarias sectoriales para obtener pruebas indirectas sobre las externalidades tecnológicas (preferidas a las estadísticas sobre el empleo), puesto que estamos más interesados en la concentración de producción de patentes en la industria agroalimentaria que en la concentración de producción dentro de la industria. Por consiguiente, de acuerdo con Maurel y Sedillot (1999), la probabilidad que dos industrias agroalimentarias sitúen su innovación en la misma zona geográfica será:

$$\hat{p} = \frac{\sum_i s_i^2 - H}{1 - H}$$

donde H es el índice de Herfindahl de patentes para la industria multinacional agroalimentaria. En nuestra investigación, este valor se calcula tanto para las patentes de diseño como para las de utilidad.

El estimador γ puede escribirse del siguiente modo:

$$\gamma = \frac{p - \sum_i s_i^2}{1 - \sum_i s_i^2} = \frac{\sum_i s_i^2 - \sum_i x_i^2 - H}{1 - \sum_i x_i^2 - H} = \frac{G - H}{1 - H}$$

donde γ es un parámetro cuyo valor se sitúa entre -1 y 1 y que describe la consistencia de las externalidades tecnológicas dentro de la industria agroalimentaria (si $\gamma = 0$, no existen externalidades; si $\gamma = 1$, la disponibilidad de las externalidades para los *free riders* es perfecta), y Σx_i^2 representa como la proporción de cada una de las citas de patentes sobre el total de campos tecnológicos. En nuestro trabajo, este índice también puede interpretarse como el exceso de concentración tecnológica de la innovación en un sector concreto de la industria agroalimentaria (G) sobre la innovación de la industria agroalimentaria en su conjunto (H). Así pues, este índice puede considerarse un índice de concentración tecnológica de la innovación en la industria agroalimentaria, que controla la distribución general de la innovación en la industria agroalimentaria.

Es importante señalar que el estimador del índice de Herfindahl debe ser corregido a fin de evitar el sesgo en los datos del cómputo, tal como proponen Hall *et al.* (2002). En este trabajo se demuestra que, si no existe corrección alguna, el valor del índice de concentración será sesgado.

En el presente artículo, hemos preferido esta especificación (en vez de la propuesta por Elisson y Glaesser, 1997), ya que procede directamente del modelo de probabilidad y de la medición de la concentración primaria (Maurel y Sedillot, 1999). Con este índice corregido, una industria no será considerada como localizada simplemente porque el empleo está concentrado en un número pequeño de plantas: una industria con una distribución aleatoria de plantas en las regiones tendrá un índice γ esperado igual a 0, con independencia del valor de su índice de Herfindahl.

Algunas dificultades que plantea la investigación empírica sobre las externalidades de conocimiento en el sector agroalimentario ↓

A continuación se resumen algunos problemas que se plantean en los trabajos empíricos que abordan la expansión del conocimiento en la industria agroalimentaria. Una primera salvedad gira en torno al cálculo de la difusión de la tecnología. Es probable que aumenten los efectos positivos de la inversión extranjera con las capacidades locales y con una mayor competencia del mercado. De ahí que las externalidades sean sistemáticamente diferentes entre los países y las industrias. La transferencia de tecnología desde empresas multinacionales a sus filiales puede estar incorporada en la maquinaria, equipamientos, derechos de patentes, personal directivo y técnico, formación de los empleados de las filiales e incluso en el ambiente tecnológico y

científico de las instituciones de educación tanto en los países receptores como en los de origen. Por este motivo, calcular las externalidades es una tarea extremadamente compleja, que en la mayoría de los casos se limita a ser una mera tentativa cuyos resultados son una simple estimación que suele distar mucho de las cifras reales.

Las externalidades podrían aparecer tanto en el país receptor como en el país de origen. De ahí que las multinacionales agroalimentarias pueden que deseen establecer filiales en centros de excelencia extranjeros a fin de hacer uso del conocimiento técnico existente y aprender de las innovaciones que han llevado a cabo empresas del país. La principal razón es que las externalidades son más fuertes en una pequeña unidad geográfica, y es por esto por lo que la actividad innovadora de las empresas agroalimentarias requiere proximidad a las unidades económicas (Criusolo, Narula y Verspagen, 2002).

En cuanto a las industrias maduras tales como las agroalimentarias, se espera que las empresas multinacionales centren más su competitividad en ventajas organizativas y habilidades de marketing (tales como la habilidad de especializarse en el ámbito internacional) a fin de explotar las ventajas comparativas locales de varios países receptores. Estos cambios actúan de protección de las cuotas de mercado locales y son el origen de externalidades que podrían llevar al incremento de la productividad en empresas locales.

Así pues, los vínculos con las empresas agroalimentarias orientadas a las exportaciones ofrecen un conocimiento de las tecnologías de producto y de proceso, así como de las condiciones del mercado exterior (por ejemplo, las preferencias en el extranjero en cuanto al diseño, el embalaje y la calidad del producto). Si esta información puede utilizarse de modo provechoso en otras operaciones de la empresa, entonces no podemos negar que existen externalidades. Además, las externalidades serán más importantes cuando las filiales extranjeras y las empresas del país se encuentren en una situación de mayor competencia directa entre ellas. En estas condiciones, es preciso modificar los productos y los procesos a fin de que sean más adecuados a las condiciones del país y, en algunos casos, crear nuevos productos (por esto los datos sobre plantas o establecimientos deberían ser de gran utilidad para la investigación empírica). En estas actividades, la ventaja tecnológica de la empresa local suele reflejar las de la empresa del país de origen.

Prácticamente se ha convertido en un axioma el hecho de que las inversiones directas extranjeras son un canal para las externalidades internacionales de

la I+D. En cuanto a las multinacionales agroalimentarias, la difusión del conocimiento se caracteriza por su base de conocimiento superior. Este conocimiento es considerado una ventaja específica de propiedad que puede ser explotada en otros mercados a través de inversiones directas extranjeras (Veuglers y Cassiman, 2004). Aunque existe una doble transferencia de conocimiento, los que han sido mejor estudiados son los de la matriz a la filial. De ahí que sea pertinente conocer precisamente hasta qué punto las filiales agroalimentarias recurren a las fuentes locales de conocimiento, en lugar de a los antecedentes que pueden encontrarse en su país de origen.

Los estudios empíricos demuestran que la estructura del mercado afecta tanto el ritmo como el tipo de progreso técnico. Kamien y Schwartz (1982) en un trabajo sobre la investigación desarrollada en países industrializados, concluyen que no son ni la competencia perfecta ni el monopolio, sino los mercados oligopolísticos los que más favorecen el progreso técnico. Katz (1984) y Teitel (1984) para la América Latina y Laall (1980) para la India demuestran que el cambio técnico en industrias con una competencia limitada tiene esencialmente como objetivo superar las restricciones de abastecimiento (por ejemplo, mediante la sustitución de materia prima y componentes importados), mientras que el cambio en industrias más competitivas está caracterizado por innovaciones dirigidas a la reducción de costes y a la mejora de la calidad.

Según Blomstrom y Kokko (1998), las inversiones extranjeras que realizan las empresas multinacionales tienen unas repercusiones externas positivas que están relacionadas con las economías de escala, la necesidad de un gran capital inicial, una publicidad intensiva y una tecnología avanzada. Estas características económicas son también una muestra de que existen barreras de acceso, una gran concentración y un escaso nivel de competencia. En estas condiciones, es probable que nuevos competidores se incorporen con dificultad.

Una de las razones por las que cabe esperar externalidades es una mejor asignación de recursos que resulta de la incorporación de las empresas multinacionales en las industrias monopolísticas y oligopolísticas del país receptor. Aunque no existe una relación simple entre la competencia, la eficiencia y la concentración, la mayoría de los estudios son capaces de establecer una correlación positiva entre la entrada y presencia extranjeras, por un lado, y la concentración de vendedores, por otro, en las industrias del país receptor. Sin embargo, un descubrimiento importante es que la correlación desaparece cuando se tienen en cuenta otros factores determinantes de la

concentración. Entonces las empresas multinacionales no dan lugar a una concentración, sino que se sienten atraídas por las industrias concentradas (Fishwick, 1981; Globberman, 1979).

Otra limitación a tener en cuenta procede de la legislación sobre las patentes. A causa de las diferencias en los sistemas de concesión de patentes, resulta complejo medir con precisión las externalidades entre distintas zonas geográficas (por ejemplo, entre los Estados Unidos y la UE).

Gracias a la posibilidad de obtener datos homogéneos (como la muestra proporcionada por Jaffe y Trajtenberg, 2002), y de la muestra de patentes norteamericanas en el ámbito de la agroalimentación facilitada por el profesor Von Tunzelmann, del SPRU (Science and Technology Policy Research Unit, Universidad de Sussex), se ha permitido la investigación empírica en el sector agroalimentario. Sin esta estandarización de los datos, parece que cualquier comparación sería de poco interés.

Obtener una medida empírica de la influencia real que tienen las patentes es también una cuestión compleja cuando se evalúan y calculan las externalidades. Aunque las citas son un buen indicador sobre las preferencias en el uso de la tecnología, no existen pruebas concluyentes de que una cita esté directamente relacionada con el uso de patentes. Para evaluar la pertinencia de cada patente, otras medidas como la opinión directa de expertos podría ser más útil y constituir un mejor indicador de la preferencia de los usuarios que unas simples citas de una patente e informes académicos. Por otro lado, es importante considerar las variables sociales e institucionales (tales como el lenguaje de los inventores) a fin de valorar el alcance real de la invención.

FUENTES DE DATOS Y DEFINICIONES DE VARIABLES ↓

Con el objetivo de investigar las prácticas tecnológicas se analizan, a lo largo del período 1963-1999, una serie de datos acerca de las patentes en el sector agroalimentario producidas en los Estados Unidos para cuatro campos tecnológicos: alimentos, bebidas y maquinaria; azúcar, almidón e hidratos de carbono; tabaco, y alimentos o materias comestibles: procesos, composiciones y productos. Los datos sobre las patentes para los campos tecnológicos escogidos fueron extraídos de la Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas (USPTO). Hemos utilizado la base de datos sobre las patentes en los Estados Unidos facilitada por Hall *et al.* (2002). Esta base de datos incluye información sobre las patentes norteamericanas que fueron concedidas entre el 1963 y el

CUADRO 1
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE PATENTES EN LOS CUATRO CAMPOS TECNOLÓGICOS

	PAT127	PAT131	PAT426	PAT99
Media	31,40	125,03	520,81	208,46
Mediana	30,00	124,00	519,00	207,00
Máximo	59,00	91,00	879,00	350,00
Mínimo	11,00	79,00	316,00	102,00
Desv. est.	10,04	29,52	131,59	57,89
Asimetría	0,72	0,17	0,56	0,43
Curtosis	3,53	2,08	2,95	2,91
Jarque-Bera	3,62	1,49,	1,99	1,17
Probabilidad	0,16	0,47	0,37	0,56
Suma total de patentes	1.162,00	4.626,00	19.270,00	7.713,00
Suma desv. cuad.	3.630,92	31.372,97	62.3349,70	120.657,20

FUENTE: USPTO.

CUADRO 2
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA LAS CITAS RECIBIDAS Y LOS CUATRO CAMPOS TECNOLÓGICOS

	CRECIB.127	CRECIB.131	CRECIB.426	CRECIB.99
Media	143,43	498,35	2763,43	869,32
Mediana	129,00	551,00	3.118,00	911,00
Máximo	353,00	854,00	5.057,00	1333,00
Mínimo	2,00	1,00	14,00	14,00
Desv. est.	90,01	241,79	1.311,80	320,64
Asimetría	0,51	-0,65	-0,36	-0,82
Curtosis	2,62	2,32	2,32	3,34
Jarque-Bera	1,84	3,31	1,49	4,31
Probabilidad	0,39	0,19	0,47	0,12
Suma total de citas recibidas	5.307,00	18.439,00	102.247,00	32.165,00
Suma desv. cuad.	291.607,08	2.104.662,43	6.194.9781,08	3.701.206,11

FUENTE: USPTO.

1999, y también sobre todas las citas que han recibido dichas patentes (cuadro 2).

De esta base de datos, hemos seleccionado toda la información relacionada con los cuatro campos tecnológicos que nos interesan. De acuerdo con la clasificación de patentes en los Estados Unidos del 31 de diciembre de 1999, estas clases son: *clase 99* (alimentos y bebidas: maquinaria); *clase 127* (azúcar, almidón e hidratos de carbono); *clase 131* (tabaco) y *clase 426* (alimentos o materias comestibles: procesos, mezclas y productos). Tal como se ha comentado, las citas que han recibido estas patentes también se han utilizado en el análisis.

El cuadro 1 expone las características de la muestra de patentes. El test de normalidad de Jarque

Bera indica que tanto las patentes como las citas recibidas siguen una distribución normal. Según los datos, la producción de patentes más intensiva se halla en la clase 426 (alimentos y materias comestibles), y la más reducida en la clase 127 (azúcar, almidón e hidratos de carbono). Puede hallarse una descripción de estas clases en el apéndice 1. En conjunto, se ha utilizado una muestra de 32.771 patentes.

En el cuadro 2 se detallan las principales estadísticas descriptivas de la muestra de citas recibidas. La clase de alimentos y materias comestibles es, sin duda, la clase de patentes que recibe un mayor número de citas (la media son 2.763 citas). La clase que comprende el azúcar, el almidón y los hidratos de carbono es la clase de patente que recibe el

CUADRO 3
CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN TECNOLÓGICA. PATENTES

	s2	Herfindahl	x2	ICT
Alimentos y bebidas: maquinaria	0,05539	0,00120	0,00508	0,04943
Azúcar, almidón e hidratos de carbono	0,00126	0,00120	0,00508	-0,00505
Tabaco	0,01993	0,00120	0,00508	0,01374
Alimentos o materias comestibles: procesos, mezclas y productos	0,34577	0,00120	0,00508	0,34164

FUENTE: USPTO.

CUADRO 4
CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN TECNOLÓGICA. CITAS

	s2	Herfindahl	x2	ICT
Alimentos y bebidas: maquinaria	0,04136	0,03182	0,00520	0,00468
Azúcar, almidón e hidratos de carbono	0,00113	0,03182	0,00520	-0,03709
Tabaco	0,01359	0,03182	0,00520	-0,02415
Alimentos o materias comestibles: procesos, mezclas y productos	0,41794	0,03182	0,00520	0,39568

FUENTE: USPTO.

menor número de citas (la media son 143 citas). En conjunto, se ha utilizado una muestra total de 158.158 citas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los índices de concentración tecnológica calculados para la innovación en la rama de alimentos nos permiten comprobar si existe algún tipo de intensidad tecnológica en los sectores económicos, si las elecciones tecnológicas son o no independientes entre los sectores estudiados y si las elecciones tecnológicas son o no completamente aleatorias entre los mismos (esto es, si existe alguna ventaja tecnológica).

Unos valores negativos del índice de concentración tecnológica conllevarían que las fuerzas de dispersión dominan las fuerzas de concentración, y que el desarrollo de tecnologías tiende a dispersarse al máximo. Un valor positivo podría llevarnos a pensar que existen unas fuerzas de aglomeración y que la innovación en la industria agroalimentaria está en esencia localizada.

La primera de las variables utilizadas para calcular el índice es Σs_i^2 (cuadros 3 y 4), que puede definirse como la proporción de patentes de este sector tec-

nológico en el ámbito de la agroalimentación durante el período 1963-1999. Otra variable empleada para calcular el índice es Σx_i^2 (cuadros 3 y 4), que se usa para definir la proporción de patentes del sector agroalimentario, en todo el conjunto de patentes, durante el mismo período. En cuanto a H_i , se define como el índice Herfindahl, para el campo tecnológico de la agroalimentación, durante el mismo período de tiempo (cuadros 3 y 4).

Los índices presentan valores positivos para las patentes de alimentos y bebidas: maquinaria; de alimentos o materias comestibles (procesos, mezclas y productos), y de tabaco. Por consiguiente, podríamos deducir que existen unas fuerzas de aglomeración y que la innovación en esta parte de la industria agroalimentaria está esencialmente localizada. A pesar del hecho de que se han calculado unos valores positivos (tabla 3), los valores son bastante más pequeños para el tabaco, lo que indica que esta industria muestra un bajo nivel de concentración en la producción de patentes. La clase que comprende los alimentos y bebidas indica un nivel de concentración moderado, y el valor para los alimentos o las materias comestibles sugiere que la tecnología en esta industria está muy localizada. El valor negativo en el ICT (índice de concentración tecnológica) para la clase que comprende el azúcar, el almidón y los hidratos de carbono indica que

las fuerzas de dispersión dominan las fuerzas de concentración, y que la innovación en este sector tiende a ser lo más dispersa posible.

Estos resultados fueron obtenidos a partir de una especificación del índice de concentración tecnológica en que se consideró el uso de patentes. En vista de los problemas que presentan las patentes para indicar correctamente las preferencias tecnológicas de las empresas agroalimentarias, consideramos el uso de citas de patentes para el cálculo del índice.

Los nuevos valores del ICT se presentan en el cuadro 4 para las diferentes industrias agroalimentarias. En este caso son las citas de patentes las que se utilizan en el cálculo del índice ICT. La metodología utilizada es idéntica a la empleada en el caso de las patentes.

En cuanto a los resultados más importantes, se ha encontrado que las externalidades tecnológicas tienen unos mayores efectos positivos en los alimentos y las materias comestibles: procesos, mezclas y productos», y que estos efectos parecen ser ligeramente más importantes con las citas que cuando las patentes se utilizan para el cálculo del índice. Se ha obtenido un valor positivo, si bien pequeño, para la clase «Alimentos y bebidas: maquinaria». Para las clases «Azúcar, almidón e hidratos de carbono» y «Tabaco», el valor del índice es negativo, lo que indica que las fuerzas de dispersión dominan (débilmente) a las fuerzas de concentración.

El índice de concentración de Herfindahl es menor para las patentes que para las citas. Esto indica que la producción de patentes probablemente no sea un buen indicador del estado de las relaciones tecnológicas en la industria agroalimentaria, y también que la concentración tecnológica es más intensa de lo que cabría esperar.

CONCLUSIÓN

La conclusión principal de este trabajo es que la producción de patentes en la industria agroalimentaria se concentra en los sectores de «alimentos y bebidas: maquinaria», «alimentos o materias comestibles (procesos, mezclas y productos)», y en el sector «tabaco». Las fuerzas de dispersión dominan a las fuerzas de concentración en la clase «azúcar, almidón e hidratos de carbono».

En este trabajo se propone el uso de los índices de concentración tecnológica para introducir una dimensión tecnológica en la estrategia empresarial, así como para analizar la estructura competitiva de

los mercados que se deriva de las inversiones en I+D en las industrias agrarias.

Los fundamentos teóricos para el uso de los índices de concentración tecnológica, como herramienta de análisis para la innovación multinacional, se hallan en la existencia de unos efectos positivos de la concentración tecnológica, y en las externalidades asociadas con la producción de tecnología en la industria alimentaria.

El cálculo de los índices de concentración tecnológica para las actividades de innovación en el sector agroalimentario implica la existencia de una estrategia global para la innovación en las empresas agroalimentarias que está directamente relacionada con las externalidades tecnológicas existentes en la investigación agroalimentaria. Es importante señalar que las economías de escala son uno de los factores determinantes esenciales en la productividad industrial y que la eficiencia en la asignación de recursos debería ser mejorada con un aumento del tamaño de la empresa tipo, si la incorporación extranjera potencia la concentración en industrias nacionales relativamente pequeñas.

Un problema en el trabajo empírico es la enorme cantidad de información que requiere el análisis econométrico y las dificultades para que esta información refleje claramente las preferencias tecnológicas de las empresas agroalimentarias. Por otra parte, la calidad de los datos es un factor determinante en la evaluación de los flujos tecnológicos. Así, por ejemplo, es probable que el uso de datos en bruto sobre patentes exagere la importancia de las externalidades tecnológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFRANCA, O. y HUFFMAN, W. E. (2003). «Aggregate Private R&D Investments in Agriculture: The Role of Incentives, Public Policies and Institutions», *Economic Development and Cultural Change*, vol. 52, 1, p. 1-22.
- ALFRANCA, O.; RAMA, R. y VON TUNZELMANN, N. (2003). «Competitive Behaviour, Design and Technical Innovation in Food and Beverage Multinationals», *International Journal of Biotechnology*, vol. 5, 3-4, p. 222-245.
- ARROW, K. (1962). «The Economic Implications of Learning by Doing», *Review of Economic Studies*, 29, p. 155-173.
- AUDRETSCH, D. y FELDMAN, M. (1996). «R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production», *American Economic Review*, vol. 86, 3, p. 630-640.
- BARRIOS, S.; BERTINELLI, L. y E. STROBLE. (2006). «Geographic Concentration and establishment scale: An extension an extension using Panel Data», *Journal of Regional Science*, 46, 4, pp. 733-746.
- BLOMSTROM, M. y KOKKO, A. (1998). «Multinational Corporations and Spillovers», *Journal of Economic Surveys*, vol. 12, 2, p. 247-277.

APÉNDICE DEFINICIÓN Y CLASES DE PATENTES

Clase 99. Alimentos y bebidas: maquinaria

Esta clase comprende la maquinaria para preparar, tratar y conservar sustancias (alimentos) pensadas para el consumo y nutrición humanos y animales y que no están recogidas en ninguna otra clase.

Clase 127. Azúcar, almidón e hidratos de carbono

Esta clase incluye maquinaria y procesos propios de la elaboración de hidratos de carbono y los productos de estos procesos que no están recogidos de un modo más específico en ninguna otra clase.

Incluye las invenciones propias de la extracción, purificación y cristalización de azúcares y de la extracción, purificación y el tratamiento del almidón, así como la elaboración de azúcares mediante la hidrólisis de los hidratos de carbono.

Clase 131. Tabaco

Esta clase incluye:

- (a) Productos que contienen tabaco o sustitutos del tabaco pensados para ser fumados o masticados, o bien para ser utilizados como rapé.
- (b) Procesos y maquinaria para fabricar los productos mencionados en el primer párrafo que no están recogidos en ninguna otra clase.
- (c) Procesos y maquinaria para tratar el tabaco antes o después de ser manufacturado en los productos del primer párrafo que no están recogidos en ninguna otra clase.
- (d) Aparatos especialmente adaptados para ser usados por fumadores que no están recogidos en ninguna otra clase.

Clase 426. Alimentos o material comestible: procesos, mezclas y productos

Esta clase comprende en general productos y procesos en cualquier forma física pensados para ser consumidos por el ser humano o animales inferiores en su totalidad o en parte por la cavidad bucal. Los términos *alimento* y *comestible* serán usados como sinónimos y de forma intercambiable en este documento tan solo en aquellas situaciones en que el comestible esté pensado para ser consumido y no sea simplemente una forma no tóxica, lo que está subordinado a su propósito fundamental y deseado, por ejemplo, el pegamento para sellos, etc. Esta clase incluye los siguientes elementos que no están recogidos en ninguna otra clase:

A. Productos comestibles o mezclas.

1. Productos o mezclas que históricamente han sido considerados alimentos, y productos o mezclas que contienen un material que se presenta de forma natural (por ejemplo, el tejido vegetal o animal) y que históricamente ha sido considerado alimento, como por ejemplo, la leche, el queso, las manzanas, el pan, la masa, el beicon, el whisky, etc.
2. Productos o mezclas que solamente se revelan o se reclaman como poseedores de un efecto nutritivo.
3. Productos o mezclas que se revelan o se reclaman como comestibles o que perfeccionan, modifican o tratan un comestible citado en el primer o segundo párrafo u otro comestible, o bien se usan junto con ellos, de modo que pasan a formar parte de la mezcla o productos comestibles, o que convierten una forma no comestible en otra comestible.
4. Elementos inorgánicos plurales o minerales para enriquecer.
5. Mezclas de enzimas que son comestibles en sí o que son empleadas en la elaboración de un producto o de una mezcla adecuada a esta clase.
6. Productos o mezclas propias de esta clase que contienen microorganismos vivos que potencian o perfeccionan la acción digestiva del tracto intestinal, como por ejemplo el *Bacillus acidophilus* de la leche.
7. Cebo comestible.
8. Productos o mezclas comestibles que tienen unas características estructurales.

B. Productos alimenticios en combinación con materiales no alimenticios que son generalmente:

1. Productos o mezclas ya mencionados en el apartado A en combinación con una estructura de empaquetado, un revestimiento no comestible, una funda o una base, una bolsita de infusión, etc.
2. Compuestos que tienen la misma función que en (A. 1-3) combinados con un material no comestible.
3. Agua potable embotellada.
4. Chicle y bases para chicle.

.../...

APÉNDICE DEFINICIÓN Y CLASES DE PATENTES

- C. Esta clase es la clase genérica para:
1. Mezclas aromatizantes en que al menos uno de los ingredientes no es un hidrato de carbono.
 2. Mezclas edulcorantes en que al menos uno de los ingredientes no es un hidrato de carbono.
- D. Polvos y otros materiales que son consumidos para ayudar a la masticación de los alimentos.
- E. Procesos de administrar los productos o la mezcla de los elementos mencionados en A-D a un animal por la cavidad bucal.
- F. Procesos de administrar un compuesto que tiene la misma función que las mezclas o los productos mencionados en A-D a un animal por la cavidad bucal.
- G. Procesos consistentes en tratar animales vivos con un producto, un compuesto o un fermento que perfecciona el alimento elaborado a partir de dicho animal en combinación con una operación de despiece, o procesos que consisten en retirar un producto alimenticio de un animal vivo tras un tratamiento del alimento retirado, o una operación de despiece tras una operación que se ajusta a esta clase.
- H. Procesos de preparar, tratar o perfeccionar los productos o mezclas detalladas en A-D.
- I. Contenedores o recipientes de infusión de un solo uso que son específicos para preparar un alimento y que están dotados de una estructura que se ajusta expresamente a un aparato para el procesamiento de alimentos.
- J. Mezclas y métodos de uso que tan solo se revelan o se reclaman en el caso de tratamiento o perfeccionamiento de un material alimenticio.

Esta clase concierne a todos los ingredientes o aditivos que se requieren para preparar un alimento. En concreto, debe considerarse comestible cada ingrediente o aditivo utilizado para la preparación de alimentos, siempre que se presente de forma natural como un producto de la naturaleza o se elabore por medios sintéticos, que forme parte de una mezcla comestible, trate una mezcla comestible o bien sea declarado como comestible. El ingrediente o aditivo no incluye materiales de empaque, contenedores, productos de papel, ni cualquier otro material que desde un punto de vista razonable no sería considerado comestible. Además, el agua en cualquiera de sus formas físicas, el dióxido de carbono, el nitrógeno, los gases inertes o las mezclas compuestas de éstos no deben ser considerados aditivos ni ingredientes, a excepción de que se mencionen específicamente en los títulos de las subclases o sus definiciones, como por ejemplo en el caso de *recubierto con hielo*.

FUENTE: USPTO.

BUCKLEY, P. J. y CASSON, M. (1976). *The Future of the Multinational Enterprise*, Londres, McMillan.

CRISCUOLO, P; NARULA, R. y VERSPAGEN, B. (2005). «The Relative Importance of Home and Host Innovation Systems in the Internationalisation of MNE R&D: a patent citation analysis», *Economics of Innovation and New Technology*, 14, 5, pp. 417-433.

DAS, S. (1987). «Externalities and Technology Transfers Through Multinational Corporations: A Theoretical Analysis», *Journal of International Economics*, 22, p. 171-182.

ELLISON, G. y GLAESSER, E. (1997). «Geographic Concentration in U. S. Manufacturing Industries: a Dartboard Approach», *Journal of Political Economy*, 105, 5, p. 889-927.

EZCURRA, R. (2007). «The Single Market and Geographic Concentration in the Regions of the European Union», *Applied Economic Letters*, 14, 4-6, pp. 463-466.

EVENSON, R. E. (1991). «An Invention Intended for Use in Agriculture and Related Industries: International Comparisons», *American Journal of Agricultural Economics*, 73, p. 887-891.

FINDLAY, R. (1978). «Relative Backwardness, Direct Foreign Investment and the Transfer of Technology: a Simple Dynamic Model», *Quarterly Journal of Economics*, 92, p. 1-16.

FISHWICK, F. (1981). «Multinational Companies and Economic Concentration in Europe», Institute for Research and Information on Multinationals.

FORNI, M. y PABA, S. (2002). «Spillovers and the Growth of Local Industries», *The Journal of Industrial Economics*, 50, 2, p. 151-171.

FUJITA M., KRUGMAN, P. y A. J. VENABLES A.J.(2000). *Economía Espacial*, Editorial Ariel, SA, Barcelona.

GLAESSER, E; KALLAL, H; SCHEINKMAN, J.; A. SHLEIFER. (1992). «Growth in Cities», *Journal of Political Economy*, 100, p. 1.126-1.152.

GLOBERMAN, S. (1979). «A Note on Foreign Ownership and Market Structure in the UK», *Applied Economics*, 11, p. 35-42.

GRILICHES Z. (1990). «Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey», *Journal of Economic Literature*, Vol.XXVIII, p.1661-1707.

GRILICHES, Z. (1992). «The Search for R&D Spillovers», *Scandinavian Journal of Economics*, 4, suplemento, p. 29-47.

HALL, B.; JAFFE, A.y TRAJTENBERG, M. (2002). «The NBER Patent-Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools». En: JAFFE, A.; Trajtenberg, M. (ed.) *Patents, citations and Innovations*, The MIT Press, Cambridge.

HENDERSON, J.; KUNROCO, A y M. TURNER. (1995). «Industrial Development in Cities», *Journal of Political Economy*, 100, p. 1.126-1.152.

JACOBS, J. (1969). *The Economy of Cities*, Random House, Nueva York.

JAFFE, A.; TRAJTENBERG, M. y HENDERSON, R. (1993). «Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations», *Quarterly Journal of Economics*, 108, p. 577-598.

JAFFE, A. y TRAJTENBERG, M. (ed.) (2002). *Patents, Citations and Innovations*, The MIT Press, Cambridge.

JAFFE, A; TRAJTENBERG, M. y R. HENDERSON. (1993). «Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced

- by Patent Citations», *Quarterly Journal of Economics*, 108, p. 577-598.
- JOHNSON, D. y EVENSON, R. E. (1999). «R&D Spillovers to Agriculture: Measurement and Application», *Contemporary Economic Policy*, 17, p. 432-456.
- KAMIEN, M. y SCHWARTZ, N. (1982). *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- KATZ, J. M. (1984). «Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantage: Further Reflections on a Comparative Case Study Program», *Journal of Development Economics*, 16, p. 13-38.
- KHANNA, J.; HUFFMAN, W. E. y T. SANDLER. (1994). «Agricultural Research Expenditures in the United States: A Public Goods Perspective», *Review of Economics and Statistics*, 76 (mayo), p. 267-277.
- KOIZUMI, T. y K. KOPECKY. (1977). «Economic Growth, Capital Movements and the International Transfer of Technical Knowledge», *Journal of International Economics*, 7, p. 45-65
- KRUGMAN, P. (1991). *Geography and Trade*, Leuven University Press-MIT Press, Cambridge, MA.
- KRUGMAN, P. (2006). «Will there be a dollar crisis?», disponible en Internet en www.econ.princeton.edu/seminars/weekly%20seminar%20schedule/spring_05-06/April_24/Krugman.pdf
- LAFOURCADE, M. y G. MION. (2007). «Concentration agglomeration and the size of plants», *Regional Science and Urban Economics*, 37, 1, pp. 46-68.
- LALL, S. (1980). «Vertical Interfirm Linkages in LDCs: An Empirical Study», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 42, p. 203-226.
- LAUTERT, V y MACHADO DE ARAUJO, N. (2007). «Concentração industrial no Brasil no período 1996-2001: Uma análise por meio do índice de Ellison e Glaeser (1994)», *Brazilian Journal of applied Economics*, 11, 3, pp. 347-368.
- LE BAS, C. y MIRIBEL, F. (2005). «The Agglomeration Economies Associated with Information Technology Activities: An Empirical Study of the US Economy», *Industrial and Corporate Change*, 14, 2, pp. 343-363.
- LEONARD, D.A. y SENSIPER, S. (1998). «The Role of Tacit Knowledge in Group Innovation». *California Management Review* 40, no. 3 (primavera 1998), p. 112-132.
- MACDOUGALL, G.D.A. (1960). «The Benefits and Costs of Private Investment from abroad: A theoretical Approach», *Economic Record*, 36, pp. 13-35.
- MANSFIELD, E. (1980). «Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing», *American Economic Review*, 70, p. 249-283.
- MARSHALL, A. (1890). *Principles of Economics*, Macmillan, Londres.
- MAUREL, F. (1996). *Évolutions locales de l'industrie 1982-1992 et convergence régionale: quelques résultats empiriques sur données françaises. Document de travail de la Direction de la prévision*, 96-6.
- MAUREL, F. y SEDILLOT, B. (1999). «A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries», *Regional Science and Urban Economics*, 29, p. 575-604.
- MAURSETH P.B. y VERSPAGEN B. (2002). «Knowledge Spillovers in Europe: A Patent Citation Analysis». *Scand. J of Economics* 104 (4), p.531-542.
- MORENO, R; PACI, R y USAI, S. (2005). «Geographical and Sectoral Clusters of Innovation in Europe», 39, 4, pp. 715-739.
- RAMA, R. (ed.) (2004). *Multinational Agribusinesses*, Haworth Press, Nueva York.
- ROMER, P. (1984). «Increasing Returns and Long-run Growth», *Journal of Political Economy*, 94, p. 1.002-1.037.
- ROMER, P.M. (1990). «Endogenous Technological Change», *Journal of Political Economy*, 98, p. 71-102.
- SEDGLEY, N. y ELMSLIE, B. (2004). «The Geographic Concentration of Knowledge: Scale, Agglomeration and Congestion in Innovation across U.S. States», *International Regional Science Review*, 27, 2, pp. 111-137.
- TEECE, D. J. (1981). «The Market for Know-how and the Efficient International Transfer of Technology», *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 458, p. 81-96.
- TEITEL, S. (1984). «Technology Creation in Semi-Industrial Economics», *Journal of Development Economics*, 6, p. 39-61.
- TRAILL, B. (1989). «The European Food System: Results from the EC-FAST Programme», *Food policy*, 14, 2, p. 180-184.
- VEUGLERS, R. y CASSIMAN, B. (2004). «Foreign subsidiaries as a channel of International Technology Diffusion: Some direct firm level evidence from Belgium», *European Economic Review*, 48, 2, pp. 455-76.
- VOGIDITZOGLU, K. (2005). «Increasing Agglomeration or Dispersión? Industrial Specialization and Geographic Concentration in NAFTA», *Journal of Economic Integration*, 21, 2, pp. 379-396.
- WANG, Y. y BLOMSTROM, M. (1992). «Foreign Investment and Technology Transfer: A Simple Model», *European Economic Review*, 36, p. 137-155.
- WELSH, R; HUBBELL, B y CARPENTIER. C. (2003). «Agro-Food System Restructuring and the Geographic Concentration of Us Swine Production», *Environment and Planning A*, 35, 2, pp. 215-229.

