

Estrategias sobre innovación en las empresas multinacionales agroalimentarias

Oscar Alfranca*, Ruth Rama** y Nicholas von Tunzelmann***

RESUMEN: Las multinacionales agroalimentarias son las principales innovadoras del sector agroalimentario mundial y agentes económicos fundamentales del cambio tecnológico en el sector agroalimentario español. El estudio del comportamiento innovador de las multinacionales agroalimentarias presenta interés puesto que el 50% de la tecnología relacionada mundialmente con la alimentación procede de este tipo de empresas.

Basándonos en una muestra de más de 16.000 patentes concedidas, entre 1969-94, a las mayores empresas multinacionales alimentarias y en los resultados de diversos estudios recientes, este trabajo aborda algunos de los principales aspectos de la innovación en estos importantes agentes económicos, tales como la globalización de sus actividades innovadoras, el variado contenido de su I+D, la incidencia de los procesos de competencia tecnológica inter-empresarial y el valor estratégico de persistir en la innovación. Las conclusiones más significativas fundamentadas en el trabajo empírico son:

1. Las empresas agroalimentarias multinacionales combinan la innovación técnica y la de diseño, más que concentrarse en una clase de innovación y utilizarla como sustitutivo de la otra.
2. Ser innovador permanente es relevante para las empresas agroalimentarias multinacionales porque el *stock* de conocimiento, que presenta una importancia estratégica, es acumulativo.

* Profesor Titular de Universidad, Universitat Politècnica de Catalunya, ESAB, Profesor Titular de Universidad, Universitat Politècnica de Catalunya, ESAB; Urgell, 187; 08036 Barcelona, España, oscar.alfranca@upc.es

** Profesora de Investigación, Instituto de Economía y Geografía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Pinar, 25; 28006 Madrid, España, tel: 91 4111198, ext.302 fax: 34 91 39090978, rrama@ieg.csic.es

*** Catedrático de Economía de la Ciencia y la Tecnología SPRU (Science and Technology Policy Research), University of Sussex, Brighton, UK

Dirigir correspondencia a: oscar.alfranca@upc.es

Recibido en abril de 2003. Aceptado en octubre de 2003.

3. Las empresas multinacionales alimentarias presentan un nivel de globalización de la I+D superior al de otras multinacionales. Esto es particularmente cierto en el caso de las multinacionales alimentarias europeas.
4. Las multinacionales alimentarias son empresas multi-tecnología.

PALABRAS CLAVE: multinacional alimentaria, patentes, innovación, industria alimentaria.

Clasificación JEL: F23, L66.

Strategies on innovation in agrifood multinationals

SUMMARY: Agrifood multinationals are usually considered the world's most important innovators in the F&B field and fundamental agents for technological change in the Spanish agrifood sector. The innovative behaviour of agrifood multinational firms issue is interesting because 50% of technology related to food is linked to innovative activities of these kind of firms. This paper includes a survey on several subjects related to innovation in the agrifood industry, such as the economic conditions for innovation production and the persistence of innovation. The main conclusions based on empirical work with patent data are:

1. Agrifood multinationals combine technical and design innovation rather than using one type of innovation as a substitute for the other.
2. Becoming a permanent innovator is relevant for agrifood multinational firms because the stock of knowledge, which is strategically important, is cumulative.
3. Agrifood multinationals are more prone than other multinationals to globalize their R&D activities. This is particularly true for European agrifood multinationals.
4. Agrifood multinationals are multi-technology companies.

KEYWORDS: Agrifood multinational, patents, innovation, food industry.

JEL classification: F23, L66.

1. Innovación en la industria alimentaria

Aunque habitualmente se considera al sector agroalimentario como una industria poco intensiva en tecnología, la evidencia empírica indica que tanto el beneficio empresarial como el crecimiento de las empresas depende de su capacidad para mantener la actividad innovadora (Connor, 1981). La publicidad y la diferenciación de los productos, otros pilares de la competitividad en el sector agroalimentario, también dependen, en parte, del buen diseño del empaquetado. De ahí la importancia de la innovación en las empresas del sector.

En este artículo analizamos la innovación técnica y de diseño en las empresas multinacionales del sector agroalimentario (EMAA), que son, mundialmente, las principales innovadoras en el mismo y fundamentales agentes económicos y del cambio tecnológico en el sistema alimentario español (Rodríguez-Zúñiga *et al.*, 1991; Rodríguez-Zúñiga & Sanz Cañada, 1994, Rama & Calatrava, 2002). En términos generales, diversos autores han publicado los resultados de investigaciones *cross-section* sobre grandes empresas, donde aparecen también reflejadas (aunque con muestras pequeñas) las grandes compañías mundiales de este sector, o bien se investiga

sobre aspectos específicos del comportamiento innovador en las EMAAs, tales como la globalización de las actividades innovadoras (para una revisión de estos artículos, véase Wilkinson, 1998). Sin embargo, éste es el primer trabajo con base empírica amplia que se realiza sobre la actividad innovadora de las empresas multinacionales del sector agroalimentario cuyo propósito consiste en abarcar diversos aspectos del fenómeno, no solamente el de la globalización de la I+D.

Nuestra hipótesis de trabajo es que la producción mundial de tecnología alimentaria está determinada por un pequeño núcleo de innovadores, esencialmente localizado en los laboratorios principales de dichas empresas. Es importante señalar que, aunque las EMAAs integran diferentes clases de innovación y extienden sus intereses en el tiempo, la propia población de empresas innovadoras se mantiene básicamente estable. Las multinacionales con un nivel de actividad tecnológico superior son las que, por un lado, persisten en la realización de I+D y, por otro, acceden fácilmente a la innovación externa gracias a sus buenas condiciones para absorber nuevos conocimientos.

En estudios internacionales como el que nos proponemos emprender, la primera dificultad al investigar la innovación radica en las limitaciones que se encuentran a la hora de efectuar comparaciones entre países o entre empresas de diferente origen geográfico. Esto ocurre así porque, entre otras cosas, las multinacionales desarrollan su actividad innovadora en un gran número de países, con legislaciones diversas sobre propiedad intelectual, además de financiar sus proyectos de I+D mediante diversas divisas.

En estas circunstancias, la comparación suele resultar escasamente fiable. Además, la obtención de series temporales suficientemente largas de gasto en I+D, a nivel de empresa, resulta complicada, particularmente para multinacionales no americanas. Por ello, es difícil abordar el análisis por el método de la comparación de los datos de I+D, como se suele hacer cuando se examinan empresas de un mismo país.

En este trabajo, en cambio, nos basamos en la utilización de datos de panel de *patentes* para una muestra relativamente homogénea de empresas multinacionales del sector agroalimentario. Un criterio fundamental para escoger la muestra es que la información de patentes también sea homogénea ya que se consideran exclusivamente las patentes extranjeras concedidas a empresas en un único país (los Estados Unidos), y porque las patentes otorgadas en los Estados Unidos reflejan con más precisión el estado mundial de la tecnología (L. Soete, 1987, p. 110). Esta metodología permite obviar, en buena medida, los problemas de comparar la innovación de las empresas de diversos países a través de sus respectivos gastos con I+D.

Una de las ventajas de las estadísticas de patentes es que permiten trabajar con series temporales sobre la actividad innovadora, desde una perspectiva mundial (C. Freeman, 1994, p. 476). Además, las patentes reflejan con precisión otras manifestaciones del cambio tecnológico, como las actividades innovadoras y el gasto en I+D realizado por las empresa (Z. J. Acs & D. B. Audretsch, 1989; J. Bound *et al.*, 1984). Las críticas al análisis del cambio tecnológico basado en datos de patentes¹, por otra parte, no son tan fundamentadas cuando la muestra de compañías (y de patentes) es homogénea, como es el caso de este trabajo.

En la sección 2 presentamos brevemente un panorama de las principales características del cambio tecnológico en el sector agroalimentario multinacional. La sección 3 analiza la evolución de la actividad innovadora en dichas empresas entre 1969-94. Los últimos datos de patentes actualmente disponibles corresponden a mediados de los noventa, por lo que no ha sido posible trabajar con información más actualizada en este artículo. No obstante, como los cambios tecnológicos en el sector son lentos, dado el conservadurismo del consumidor (Galizzi & Venturini, 1996), consideramos que la información de mediados de los noventa aún refleja correctamente la situación actual en lo que concierne a la innovación en las empresas que nos ocupan. En la sección 4 se debate aspectos relativos a la función de las multinacionales en la producción mundial de tecnología alimentaria así como la globalización de la I+D en estas empresas. La sección 5 estudia el comportamiento tecnológico de las multinacionales alimentarias. En la 6 se ofrecen algunas conclusiones.

2. Innovación y patentes en multinacionales alimentarias

El número de patentes concedidas a las EMAAs ha crecido, en promedio, durante la década de los años 80. Sin embargo, las diferencias entre los conjuntos de empresas de diferentes países se han modificado y, en la actualidad, la composición del oligopolio mundial de este sector presenta un mayor protagonismo que antes de las empresas europeas y japonesas.

Antes de analizar estas cuestiones, expondremos las características básicas de la muestra que se utilizará para desarrollar la evidencia empírica en este tema. El análisis se fundamenta en una base de datos de 16.414 patentes concedidas en los Estados Unidos de América durante el periodo 1969-1994. La muestra comprende una gran variedad de campos tecnológicos como la alimentación propiamente dicha, la biotecnología o el tabaco. Las patentes consideradas son las concedidas a las 100 mayores empresas multinacionales alimentarias del mundo y su filiales durante este periodo. (Ver el apéndice para más detalles sobre las características de los datos y las fuentes estadísticas). Estos datos serán complementados con los resultados de análisis anteriores elaborados tanto por los autores como por otros investigadores, puesto que el objetivo del trabajo es una reflexión más amplia sobre los procesos de innovación en estas empresas, más que aportar nueva información empírica completa.

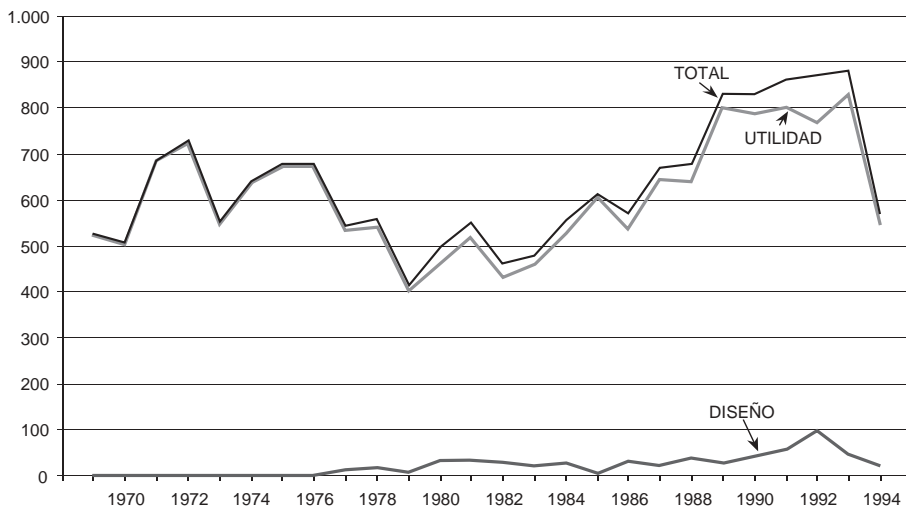
El gráfico 1 muestra la evolución de patentes concedidas a las empresas de la muestra durante el periodo 1969-94. El número total de patentes decae después de 1976 pero vuelve a aumentar después de 1980, hasta mediados de la década de los años 90. La recuperación de la actividad innovadora al inicio de la década de los años

¹ Por ejemplo, las críticas referidas a la existencia de innovaciones de gran éxito que nunca se llegan a patentar (Rosenberg, 1982), o a las muy heterogéneas propensiones a patentar de empresas de origen geográfico diverso o de diferentes industrias que señalan Archibugi & Pianta, (1992). Además, los recuentos de patentes no aportan información sobre la importancia tecnológica o el valor de mercado de la innovación.

80 precede la recuperación de beneficios por parte de las principales EMAAs. Un estudio previo, sobre una muestra similar, encuentra que los beneficios decaen un 12,8% entre 1982-85 (Christensen, Rama & von Tunzelmann, 1996). Cuando los beneficios crecen hasta el 16,7%, en la segunda mitad de los años 80, también se acelera el ritmo de la innovación.

GRÁFICO 1

Patentes concedidas en los Estados Unidos a las principales multinacionales de alimentación y bebidas, por clase de patente, 1969-94



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las empresas de la muestra, las EMAAs norteamericanas son las que presentan un mayor volumen de innovación patentada entre 1969 y 1994, seguidas de las empresas europeas y japonesas (cuadro 1). La evolución tecnológica en este conjunto de empresas es divergente durante el periodo. El número de patentes concedidas a las empresas japonesas, y en menor medida a las multinacionales europeas aumentó, mientras que el número de patentes concedidas a empresas norteamericanas disminuyó.

Esta situación contribuyó a modificar la composición del grupo oligopólico internacional porque, al mismo tiempo, la representación de las empresas norteamericanas se redujo y grandes compañías agroalimentarias procedentes de otros países adquirieron mayor presencia en dicho grupo.

Aunque la media de las ventas globales de las empresas estadounidenses aumenta, (básicamente a causa de una oleada de compras y fusiones) y pasa de 1,5 billones de dólares a 13 billones de dólares, el número de las incluidas entre las 100 mayores del mundo (que, en lo sucesivo, denominaremos como *las principales*), pasa

de 50 a 28 entre 1974 y 1994 (Tozanli, 1998). Pese a que el tamaño medio de las empresas europeas también aumenta (se incrementa de 1,4 a 6,7 billones de dólares en ventas), el número de EMAAs europeas en este grupo de principales permanece estable. Para terminar, el volumen de ventas de las empresas japonesas no solamente aumenta de 1 billón de dólares a 5,7 billones de dólares, sino que el número de empresas japonesas en el grupo de principales pasa de 8 a 20. En resumen, las principales incluyen ahora menos empresas norteamericanas, que son actualmente más grandes pero menos innovadoras; un número similar de empresas europeas mayores y más innovadoras y, finalmente, un mayor número de empresas japonesas, de mayor tamaño y más innovadoras que al inicio de este periodo².

CUADRO 1
Patentes concedidas en los Estados Unidos a las principales multinacionales de alimentación y bebidas

País de origen	Número de empresas	Número de patentes 1969-1994	Porcentajes				Tasa de crecimiento 1969:1974-1990:1994
			1969-1974	1975-1989	1990-1994	1969-1994	
Todos los países	103	16402	100,00	100,00	100,00	100,00	9,87
Argentina	1	38	0,00	0,31	0,28	0,23	—
Australia	2	8	0,03	0,06	0,05	0,05	100,00
Canadá	6	181	2,34	0,86	0,53	1,10	-75,29
Japón	20	1655	6,13	10,59	12,59	10,09	125,56
Sudáfrica	1	85	0,00	0,50	1,03	0,52	—
Estados Unidos	31	9993	68,02	60,76	54,83	60,93	-11,44
Europa	42	4442	23,48	26,92	30,71	27,08	43,68
Dinamarca	2	8	0,00	0,02	0,15	0,05	—
Francia	8	97	0,74	0,42	0,83	0,59	22,22
Italia	3	82	0,11	0,55	0,75	0,50	650,00
Suecia	2	42	0,44	0,25	0,10	0,26	-75,00
Suiza	3	939	1,87	5,42	9,91	5,72	482,35
Holanda	5	2303	11,88	14,68	14,61	14,04	35,19
Gran Bretaña	19	971	8,44	5,59	4,35	5,92	-43,32

Fuente: Elaboración propia.

* Incluye patentes de utilidad y patentes de diseño.

Dentro del grupo europeo, las multinacionales británicas han tendido a reducir su actividad innovadora, mientras que el grupo de multinacionales francesas, las procedentes de países de menor dimensión (Holanda) y las originarias de países cuyas

² Innovación y crecimiento están relacionados en las EMAAs. Para una muestra similar a la estudiada aquí de 64 EMAAs analizadas entre 1977-88, la propiedad de filiales especializadas en la creación de conocimiento se asocia con el rápido crecimiento de las ventas globales, una vez que el tamaño, el grado de diversificación productiva, la tasa de beneficio y el grado de internacionalización son tenidos en consideración por el modelo (Rama, 1998).

compañías tradicionalmente no participaban en el oligopolio mundial (como Italia), han aumentado el número de sus innovaciones patentadas en los Estados Unidos, pese a que su punto de partida era mucho más modesto.

3. Globalización de la actividad innovadora

En este apartado se debaten algunos aspectos esenciales sobre la globalización de la actividad innovadora en las empresas multinacionales del sector alimentario (una revisión de la literatura sobre el tema puede encontrarse en Granstrand *et al.*, 1993).

Este tema se relaciona, en primer lugar, con el alcance de la influencia tecnológica de las multinacionales en algunas industrias mundiales. Tal como sugieren Archibugi & Michie (1995), algunos autores han considerado que la globalización de la tecnología podría convertir en superfluas las medidas de política tecnológica públicas, dado el tremendo impacto de los agentes externos a los Estados, como las multinacionales. Los países de acogida podrían, eventualmente, beneficiarse de la actividad innovadora local de estas empresas (para una revisión sobre el efecto de las multinacionales en la innovación de los países de acogida, ver Dunning, 1994 y Cantwell & Odile, 1999). Los países de origen de las multinacionales, por su parte, suelen preocuparse ante la posibilidad de que se facilite abiertamente el acceso de países extranjeros a la innovación procedente de sus mayores y más innovadoras compañías. Pese a estas preocupaciones que surgen en la política pública, algunos estudios empíricos mantienen que, en realidad, se ha exagerado la magnitud de la globalización tecnológica (Pavitt & Patel, 1991; Patel, 1995).

En este trabajo, proponemos que la industria alimentaria y las industrias relacionadas con la alimentación están efectivamente globalizadas, en el sentido de que un grupo de empresas, que actúan a nivel mundial, ejerce una destacada influencia en la producción mundial de tecnología para este sector. Siguiendo a los autores citados, puede considerarse, sin embargo, que la producción tecnológica de estas multinacionales se mantiene, a pesar de todo, geográficamente localizada, especialmente en sus países de origen.

3.1. *Multinacionales y producción mundial de innovación alimentaria*

Una de las razones por las que se considera que la tecnología es global radica en que las multinacionales juegan, en la actualidad, un papel determinante en la producción mundial de innovaciones. Las multinacionales alimentarias no constituyen una excepción. El porcentaje representado por sus patentes sobre la producción mundial de tecnología alimentaria incluso sobrepasa su participación porcentual en la producción mundial de alimentos elaborados.

Rastoin *et al.* (1998) calculan que el grupo de las principales empresas alimentarias representa alrededor del 38% del valor de la producción mundial de alimentos

procesados y bebidas. Por su parte, según Patel & Pavitt (1991), entre 1981-86, un conjunto de 75 empresas globales patentó el 48,9% de la innovación mundial en alimentación y tabaco³. Según otras estimaciones, las 100 principales representan sobre el 51,3% del total de patentes del sector (incluyendo también el tabaco) (Alfranca *et al.*, 2004). Además, algunas empresas dominan el conjunto de tecnologías disponibles en determinados sectores y países. Por ejemplo, entre 1969-88, Unilever (Holanda/Reino Unido) representó, por sí misma, la mitad de las patentes en grasas y aceites concedidas en España, un importantísimo productor de aceite de oliva (Rama, 1991). La relevancia de las EMAAs no es solo cuantitativa sino que también resulta evidente su capacidad para determinar la dirección del proceso innovador en esta industria (OECD, 1979). El impacto de las EMAAs es particularmente sorprendente porque, como se explicará a continuación, el núcleo innovador de las mismas no es demasiado grande.

3.2. Principales características de las EMAAs innovadoras

No todas las EMAAs son innovadoras. Entre 1977 y 1994, aproximadamente la mitad sobre una muestra de 103 EMAAs recibieron menos de 2 patentes de utilidad⁴ y menos de una patente de diseño en todo el período (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2001). Incluso empresas gigantescas, como Archer Daniels Midland Co. (US), Associated British Foods (UK), Koninklijke Wessanen (NL), Molson Co. (Canada) o Union Laitière Normande (Fr), patentaron un número tan reducido de innovaciones en los Estados Unidos.

Además, un análisis temporal de los patrones innovadores de las EMAAs durante el periodo sugiere que muchas de estas empresas no innovan continuamente sino que lo hacen en forma discreta (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2004). Muchas de las EMAAs son, en realidad, innovadoras esporádicas que abandonan la actividad investigadora una vez que han conseguido patentar una innovación. Un análisis de las series continuadas de patentes (es decir, el periodo de tiempo en que las empresas patentan innovaciones regularmente, año tras año), identifica Borden Inc., CPC International (US), Coca Cola Co. (US), Con Agra Inc., General Mills Inc. (US), Ito Ham Foods Inc. (Jap), Mars Inc. (US), Nestlé (Suiza), Pepsico Inc. (US), Philip Morris Co. (US), Procter and Gamble Co. (US), RJR Nabisco Inc. (US), Sara Lee Corporation (US) y Unilever (Holanda/Reino Unido) como las compañías más persistentemente innovadoras entre 1977-94 (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2002).

Aunque las EMAAs representan un considerable porcentaje de las innovaciones en el sector alimentario mundial, otros innovadores pueden convertirse en sus compe-

³ Las grandes empresas multinacionales, en la muestra de Patel y Pavitt (1991), representan alrededor del 49,1% de las patentes correspondientes a 33 industrias. Es decir, las multinacionales agroalimentarias representan, como media, un porcentaje comparable a la media de las grandes empresas en los sectores industriales.

⁴ Este término es una traducción del utilizado por la USPTO, «utility patent». Según la USPTO, una *utility patent* se concede a cualquiera que haya inventado o descubierto cualquier nuevo o no obvio proceso, máquina, compuesto de materias o cualquier mejora sobre estos. (<http://www.uspto.gov/main/glossary/index.html#u>).

tidores potenciales en el largo plazo. Probablemente, en el sector alimentario y relacionado con la alimentación, las empresas nacionales, universidades y centros de investigación innovan, en conjunto, a un ritmo superior al de las multinacionales. Entre los periodos 1969-74 y 1990-94, el número de patentes alimentarias concedidas a EMAAs en los Estados Unidos creció solamente el 2,9%, mientras que las patentes concedidas a todas las clases de innovadores aumentaron el 13,3%⁵. Por la misma razón, mientras que el número de patentes biotecnológicas concedidas a las EMAAs en nuestra muestra aumenta el 46,4%, el conjunto de patentes concedidas a todo tipo de inventores de diversos países creció un 649,0%⁶.

En cambio, las ventas de EMAAs, crecen más rápidamente que las ventas alimentarias mundiales, seguramente a causa de que las multinacionales se sitúan en sectores más dinámicos y desarrollan campañas de promoción en el extranjero más agresivas. Rastoin & Oncuoglu-Tozanli (1992) calculan que la producción global del grupo de las principales empresas aumenta, en valor, a un ritmo anual entre el 3-4% superior, como media, al del resto de empresas productoras de alimentos procesados mundiales.

3.3. Internacionalización de la I+D en la industria agroalimentaria

El hecho de que actualmente las multinacionales desarrollen parte de su actividad innovadora en el extranjero es una de las manifestaciones de la tecno-globalización (para una taxonomía sobre la globalización de la tecnología, ver Archibugi & Michie, 1995; Archibugi & Iammarino, 2000). Las EMAAs son, de hecho, un ejemplo extraordinario de este fenómeno. Cantwell & Hodson (1991) destacan que el porcentaje de patentes otorgadas en EE.UU. relacionadas con la investigación efectuada en sedes extranjeras de las multinacionales alimentarias alcanzaba el 24,0% del total patentado por dichas compañías en el periodo 1983-86. Sobre una muestra de 41 grandes empresas alimentarias y 17 grandes compañías de tabaco y bebidas, Patel (1995) observa que el 26,3% y el 30,7%, respectivamente, de la innovación de las mismas se patentó en el extranjero entre 1985-90. Nuestros resultados son comparables a los estudios mencionados, incluso si consideramos un periodo de tiempo más dilatado del utilizado por estos autores y nos concentramos exclusivamente en las empresas norteamericanas y europeas. En concreto, a partir de una sub-muestra de 10.450 patentes concedidas en los EE.UU., entre 1969-94, encontramos que el 29,4% de la actividad innovadora de 54 EMAAs norteamericanas y europeas se desarrolla en el extranjero, y el resto en el país de origen⁷. Encontramos unos porcentajes similares para la innovación técnica y la relacionada con el diseño.

No solamente el porcentaje de patentes extranjeras ha tendido a aumentar en las EMAAs, en los últimos tiempos, sino que este porcentaje es ya mucho mayor al que

⁵ La fuente y la metodología para la obtención de los datos es similar a la utilizada para las patentes de las EMAAs (ver Apéndice).

⁶ Esta tasa de crecimiento se refiere a la actividad innovadora de las multinacionales en sectores diferentes a la alimentación.

⁷ Las fuentes y la metodología para la preparación de los datos se expone en el Apéndice.

se da en otras empresas multinacionales⁸ (Cantwell & Hodson, 1991; Patel, 1995). Esta diferencia se atribuye a menudo a la necesidad de la industria alimentaria (al contrario de lo que sucede en otras industrias), de adaptar sus productos a los gustos locales. Sin embargo, algunas otras razones podrían mejorar la explicación. Primero, las EMAAs también desarrollan nuevos conocimientos interdisciplinarios e investigación básica en el extranjero, a menudo en centros de investigación localizados en filiales especializadas en servicios y tecnología, no directamente relacionadas con la producción (Rama, 1996). Estas filiales especializadas son, probablemente, una parte de la organización de las firmas globales «diseñadas para copiar y absorber I+D extranjera» (Blanc & Sierra, 1999) y se localizan básicamente en el Reino Unido, Francia, Holanda y los Estados Unidos. Las preferencias por la localización de la I+D extranjera suelen dirigirse hacia países que son fuertes en los mismos campos técnicos en que las EMAAs presentan mayores ventajas (Patel & Vega, 1999). Además, el porcentaje de producción internacional, que tiende a correlacionarse con la I+D extranjera (Granstrand *et al.*, 1993), es relativamente alto en estas empresas (Stopford & Dunning, 1983). Por último, las EMAAs participaron a menudo en fusiones y adquisiciones durante la década de los años 80 y 90 (Rama, 1992, Tozanli, 1998). Esta es una justificación plausible a la gran importancia de la I+D en países extranjeros que se observa en las EMAAs (Granstrand *et al.*, 1993) puesto que éstas han adquirido, con frecuencia, laboratorios extranjeros con sus nuevas instalaciones en países extranjeros.

La descentralización de la I+D puede deberse a una multiplicidad de elecciones estratégicas (Dunning, 1993) y no está necesariamente asociada con el mayor nivel de actividad tecnológica de la empresa. Dentro de nuestra muestra de empresas norteamericanas y europeas, algunas EMAAs innovadoras como Allied Lyon (Reino Unido), Hillsdown (Reino Unido), Mars (US), Sara Lee (US) y Unilever (Holanda/Reino Unido), por ejemplo, favorecen la descentralización geográfica de sus actividades de I+D, mientras que Barilla (It), Heineken (Holanda), Pepsi (US) y Kellogs (US) optan por estructuras más centralizadas.

3.4. Innovación en el país de origen

Pese a todo, la producción tecnológica de las EMAAs permanece, en general, fuertemente centralizada. Las empresas de nuestra submuestra de EMAAs europeas y norteamericanas producen el 70% sus patentes en el país de origen. Tal como se analiza en otros sectores (Archibugi & Michie, 1995), la internacionalización de la investigación en EMAAs es básicamente un fenómeno europeo. Aunque Europa se está convirtiendo en una localización importante para las actividades de I+D de las EMAAs norteamericanas (Cantwell & Janne, 2002), las 28 de nuestra muestra desarrollan el 90% de su actividad innovadora en el país de origen, un porcentaje parecido al del resto de multinacionales norteamericanas (National Science Foundation, 1996 citado por Archibugi & Iammarino, 2000). Por contra, las 21 empresas comunitarias

⁸ Aproximadamente un 10,9% en 1985-90 (Patel, 1995).

de la muestra desarrollan solamente el 17% de su I+D en sus respectivos países de origen. Para una muestra formada por EMAAs de países comunitarios y de la EFTA, Cantwell & Janne (2000) encuentran que solamente el 22,35% de la actividad innovadora en patentes puede atribuirse a innovación desarrollada en el país de origen. En contraste con multinacionales de otras industrias, la propensión de las EMAAs a localizar I+D en el extranjero no está limitada exclusivamente a las originarias de países pequeños de la UE (Patel & Pavitt, 1995). La EMAAs británicas de nuestra muestra, por ejemplo, desarrollan sobre el 85% de su investigación en el extranjero. Las EMAAs danesas, francesas, italianas y suecas, en cambio, desarrollan la mayor parte de sus patentes en el país de origen y favorecen una organización geográfica centralizada de la I+D.

La I+D en el extranjero de las EMAAs europeas no puede atribuirse a una intensificación del proceso de integración regional, puesto que el 77,25% se desarrolla en los Estados Unidos y solamente el 22,15% dentro de las fronteras europeas (Cantwell & Janne, 2000).

4. Estrategias innovadoras de las multinacionales agroalimentarias

Las EMAAs combinan diversos tipos de innovación, investigan tanto en tecnología alimentaria como no alimentaria y hasta cambian sus prioridades temporales en términos de I+D. Aun así, la población de innovadores tiende a permanecer estable. En este grupo de compañías, la persistencia en el esfuerzo y la absorción de conocimientos externos son factores importantes en el éxito de la innovación.

4.1. Prioridades en la actividad innovadora

Las EMAAs desarrollan su actividad innovadora en una gran variedad de localizaciones geográficas y observan diversas prioridades en lo que atañe al cambio tecnológico (cuadro 2). Los siguientes resultados se refieren a la muestra de las principales EMAAs procedentes de todos los países (y no solo de la submuestra para EMAAs norteamericanas y europeas).

Las patentes agrarias y alimentarias representan un porcentaje relativamente pequeño sobre la innovación total de las EMAAs, lo que contrasta con la elevada participación de este tipo de negocios en las cifras de ventas de las empresas. Las patentes alimentarias representan sólo alrededor de un tercio del total de patentes otorgadas a estas empresas, aunque lógicamente la alimentación sea, analizada individualmente, el campo tecnológico más importante de las EMAAs. La tecnología agraria atrae menor atención comparativamente, probablemente en consonancia con el actual desinterés de estas empresas respecto de la producción agraria directa (Oman *et al.*, 1989). En contraste con lo que se observa en el campo tecnológico, el 82% del valor de las ventas en este grupo de empresas principales se basa en productos agrarios, *inputs* para la agricultura, alimentación propiamente dicha y venta al detall (AGRODATA, 1990).

CUADRO 2

Patentes obtenidas en el extranjero por las principales multinacionales, según nacionalidad de la casa matriz

Multinacionales alimentarias y de bebidas y multinacionales de todos los sectores
(% del total de patentes obtenidas)

País de origen	Multinacionales alimentarias y de bebidas ¹			Empresas multinacionales ²
	Utilidad	Diseño	Total	Utilidad
TOTAL ³	29,7	23,5	29,3	10,8
Canadá	48,3	100,0	48,8	40,0
USA	9,7	13,5	10,0	6,92
Europa ⁴ :	83,4	84,5	83,4	28,2
Dinamarca	0,0	50,0	12,5	nd
Francia	11,7	50,0	12,9	12,6
Italia	39,0	14,3	27,3	14,0
Suecia	0,0	—	0,0	27,6
Holanda	86,8	87,1	86,8	51,5
Gran Bretaña	84,3	92,6	84,8	46,3

¹ Multinacionales alimentarias y de bebidas, de origen norteamericano y comunitario, 1969-1994.

² Calculado a partir de Cantwell & Janne (2000). Empresas multinacionales de todos los sectores y países, 1969-1995.

³ Para multinacionales alimentarias y de bebidas, se refiere a Norte América y la Unión Europea. Para empresas multinacionales, se refiere a todos los países.

⁴ Para multinacionales alimentarias y de bebidas, se refiere a los países de la Unión Europea. Para empresas multinacionales, se refiere a la UE, Noruega y Suiza.

Fuente: Elaboración propia.

Las EMAAs producen un elevado volumen de innovación (cerca del 70% sobre el total) en la tecnología relacionada con la alimentación (maquinaria, instrumentos, bioingeniería, etc.) y en «otras» industrias como textiles, electrónica o automoción. Como media, estas empresas dedican un gran esfuerzo innovador a la química. El porcentaje de patentes químicas resulta sorprendentemente elevado en algunas EMAAs. Por ejemplo, sobre una muestra de 14 grandes empresas alimentarias y 8 grandes empresas de tabaco y bebidas, Patel & Pavitt (1997) encuentran que los porcentajes de patentes químicas representan, respectivamente, el 71% y el 41% del total entre 1981-90. Estos autores agrupan los principales campos técnicos de las EMAAs en tres núcleos fundamentales. El primero, alimentación y tabaco; el segundo, medicinas y biotecnología; y el tercero, química. Los 14 campos tecnológicos restantes se consideran de una importancia secundaria.

Las EMAAs modificaron sus prioridades tecnológicas entre 1969 y 1994 y, comparativamente, tendieron a conceder mayor importancia que en el pasado a campos no específicamente alimentarios.

Año tras año, las EMAAs destinan un porcentaje similar de sus esfuerzos a la producción de tecnología alimentaria. Sin embargo, al mismo tiempo se va produciendo un reajuste en la importancia relativa de algunos campos no alimentarios. En este periodo, por ejemplo, las empresas aumentaron sus esfuerzos en medicinas e instrumentos, que pasaron a representar del 3% al 12% y del 3% al 6% respectivamente, del total patentado.

Sin embargo, sería un error el considerar que las tecnologías no alimentarias reciben sistemáticamente más atención en la actualidad que en el pasado. Así, el porcentaje de patentes en maquinaria o biotecnología ha permanecido prácticamente estable. En cambio, el porcentaje de patentes químicas cayó significativamente, del 29% al 19% del total, probablemente en concordancia con la sustitución generalizada de técnicas químicas en la producción de alimentos, por otras técnicas más fácilmente aceptables por los consumidores (Christensen *et al.*, 1996).

Tal como se expondrá a continuación, las prioridades en las políticas de I+D de estas empresas cambian con el origen del capital.

4.2. Innovación técnica y de diseño

Las EMAAs combinan la innovación técnica y la de diseño. Según la US Patent and Trademark Office (USPTO), el diseño consiste en «las características visuales y ornamentales incorporadas en o aplicadas a, un artículo o manufactura»⁹. El diseño puede relacionarse con la forma del producto, con su superficie o con una combinación de ambos. Una patente de diseño protege «solamente la apariencia del producto y no su estructura o rasgos técnicos». Mientras que las patentes de utilidad protegen la forma en que funciona y en que se utiliza un producto, una patente de diseño protege su aspecto. Tal como explica la página web de USPTO, diferencias mínimas entre diseños similares pueden dar lugar a patentes diferentes.

Un indicador de que los elementos de *marketing* relacionados con el empaquetado son cada vez más importantes es el hecho de que el número de patentes de diseño, casi inexistentes hasta mitad de los años 70, creció vivamente hacia la mitad de la década de los años 90, incluso más dinámicamente que las patentes de utilidad (Gráfico 1).

Como media, el 96% de las concesiones durante el periodo 1969-94 fueron patentes de utilidad. El 4% restante fueron patentes de diseño, de las cuales la mayoría (62%) se relacionan con el empaquetado de alimentos. En el grupo de EMAAs principales, la varianza de las patentes de utilidad es mayor que la de las patentes de diseño (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2004). Una explicación a este respecto puede ser que las diferencias entre empresas son menores y más regulares a causa de que las inversiones relacionadas con el diseño son ampliamente disponibles para todas las empresas de la muestra.

En la estrategia de las EMAAs, la innovación técnica y la de diseño actúan más como complementarias que como sustitutivas. El análisis econométrico de un panel de series temporales de patentes concedidas a las 103 mayores EMAAs del mundo (una serie para las patentes técnicas y otra para las patentes de diseño), entre 1977 y 1994, indica que estas compañías desarrollan paquetes de innovación técnica y de diseño, que actúan como complementarias (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2003). Es decir, no podemos rechazar que la producción de patentes de utilidad está asociada, a nivel empresarial, con la producción de patentes de diseño.

⁹ www.uspto.gov/web/office. Traducción de los autores.

5. La persistencia de la investigación interna

Por el momento, desconocemos por qué algunas EMAAs son más innovadoras que otras. No está claro si las empresas de mayor tamaño o que disfrutaban de mayores beneficios son más innovadoras, a causa de su abundancia de recursos.

Aunque es probable que las empresas innovadoras obtengan mayores beneficios, inversamente, algunas de las más rentables EMAAs patentan un reducido número de innovaciones o, simplemente, no patentan ninguna (Christensen, Rama & von Tunzelmann, 1996)¹⁰.

Al mismo tiempo, aunque las EMAAs pequeñas innovan más, en promedio, que las grandes compañías (Alfranca *et al.*, 2001), no pudo establecerse una relación estadística sistemática entre el tamaño y la intensidad de la innovación (número de patentes deflactado por ventas) en una muestra similar a ésta de EMAAs analizada durante el periodo 1977-89 (Christensen, Rama & von Tunzelmann, 1996). La persistencia y la capacidad para absorber información externa parecen, sin embargo, dos estrategias exitosas en las políticas tecnológicas de cualquier clase de EMAA. Analizaremos estas estrategias en la siguiente subsección.

Un análisis con datos de panel sobre las patentes concedidas a las principales EMAAs, durante 1977 y 1994, sugiere que el sector alimentario multinacional muestra, en general, un patrón estable de acumulación tecnológica, en el que «*el éxito alimenta el éxito*» (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2004)¹¹. En este sector, la población de empresas innovadoras actuales está compuesta básicamente por «viejos» innovadores que también patentaron innovaciones en el pasado, habiéndose encontrado innovadores persistentes tanto entre las grandes como entre las pequeñas EMAAs.

Según estos estudios, no solamente la innovación pasada determina fuertemente la innovación presente, sino que los efectos positivos de la primera son también más substanciales que los determinados por causas exógenas inductoras del cambio tecnológico, como por ejemplo la regulación pública o los cambios de mercado, que pueden ejercer un impacto efímero. Pese a que se debilita con el tiempo, el efecto de la innovación endógena basada en la innovación actual resulta casi permanente (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2003). Al mismo tiempo, según los resultados econométricos obtenidos, otras posibles actuaciones inductoras del cambio tecnológico presentan solamente un efecto transitorio en la innovación (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2004).

¹⁰ Sin embargo, el porcentaje de no innovadores entre el grupo de empresas con beneficios significativamente elevados pasó del 57% en 1977-81, a solamente el 14% en 1986-89. Esta caída sugiere la importancia creciente de la innovación para explicar la capacidad competitiva de una empresa, incluso en sectores que habitualmente se consideran como de baja intensidad tecnológica (Christensen, Rama & von Tunzelmann, 1996).

¹¹ Por contra, en otros grupos de empresas, los innovadores actuales tienden a ser «nuevos» innovadores que no habían llegado a patentar ninguna innovación con anterioridad. Por ejemplo, en la industria alemana de alimentación y bebidas, son las nuevas empresas innovadoras (más que las que ya habían innovado antes) las principales introductoras de innovaciones (Breschi *et al.*, 2000).

5.1. Fuentes externas de conocimiento

Además de la persistencia en la actividad innovadora, el acceso a fuentes externas de conocimiento también guía la estrategia tecnológica de las EMAAs. Aunque estas compañías se fundamentan principalmente en su propia investigación interna, están también positivamente influenciadas por fuentes externas de ideas, tales como los centros de conocimiento disponibles en su país de origen o en otras compañías, con independencia de la localización geográfica de éstas. El análisis de esta cuestión es relativamente nuevo, puesto que la literatura sobre el tema se ha concentrado tradicionalmente, por el contrario, en las filtraciones de conocimiento (*spillovers*) de las multinacionales hacia los países de acogida (para una revisión de la evidencia empírica, ver Caves, 1996).

El comportamiento de las EMAAs nacientes en los mercados globales se asocia con el esfuerzo destinado a la innovación por el país de origen de la compañía. A partir de la evidencia obtenida para una muestra de 4.572 patentes extranjeras concedidas en España a empresas e inventores de países de la OCDE entre 1969 y 1988, y con datos económicos para las 96 mayores EMAAs, se ha observado que, al analizar las multinacionales más pequeñas y las recién llegadas al mercado internacional, aquellas que obtienen mayores beneficios proceden de países donde la cadena agroalimentaria es innovadora (Rama, 1999). En otras palabras, los países donde emergen las empresas multinacionales que se desempeñan mejor son aquellos donde las compañías alimentarias y las relacionadas con el sector alimentario, las universidades y los centros de investigación son, en su conjunto, relativamente más innovadores que en otros países, habida cuenta del valor añadido de la industria alimentaria nacional.

Por contra, no es posible confirmar estadísticamente esta asociación territorial para las grandes multinacionales alimentarias con mayor experiencia del mercado global. El estudio trata sobre las externalidades y la actividad económica de las EMAAs (no sobre su actividad tecnológica). Sin embargo, y aunque este argumento sea algo especulativo a causa de la dificultad para calcular de una forma precisa la importancia de los *spillovers*, parece razonable inducir que las externalidades nacionales influyen en la innovación a nivel empresarial y que, a su vez, la innovación contribuye a una buena actuación económica en estas empresas.

Además, la actividad patentadora de las EMAAs de cualquier tamaño está influenciada por la innovación desarrollada por otras EMAAs (Alfranca, Rama & von Tunzelmann, 2002), con independencia de su localización (este es otro síntoma de la globalización de la tecnología analizado en la Sección 3). Los efectos de estas externalidades a nivel de empresa pueden observarse no solamente en el campo técnico, sino también en el campo del diseño.

Las investigaciones más recientes consideran que los efectos de los *spillovers* procedentes de otras EMAAs son positivos a nivel empresarial, excepto cuando el núcleo de conocimiento que se origina en el resto de EMAAs es grande. En este punto, las empresas tienden a evitar la duplicación de esfuerzos y, probablemente, sustituyen las externalidades por la innovación interna, puesto que los productos alimentarios son sencillos de imitar (OECD, 1988).

Conclusiones

En este trabajo se estudian las características principales de la innovación en las multinacionales alimentarias y de bebidas.

El número de patentes concedidas a estas empresas en los Estados Unidos ha crecido intensamente desde los primeros años 80. Entre 1969 y 1994, las compañías europeas y norteamericanas obtuvieron un mayor número de innovaciones que las multinacionales japonesas. Sin embargo, las compañías japonesas fueron más dinámicas desde el punto de vista tecnológico y concibieron un volumen creciente de inventos. Entre las EMAAs americanas, el ritmo de innovación perdió impulso. Por el contrario, las empresas japonesas y las instaladas en países comunitarios que no eran exportadores tradicionales de capital en esta industria disfrutaron de un proceso de convergencia.

Estas tendencias divergentes de la innovación en las EMAAs americanas y las EMAAs en el resto de países coincide con las tendencias generales de la industria agroalimentaria (Tozanli, 2002) y también con la tendencia global en las empresas de ámbito internacional (Dunning, 1993) en el sentido que las multinacionales americanas de todo tipo han tendido, relativamente, a perder impulso en diversos ámbitos. Otra posibilidad más especulativa es que la innovación esté detrás de la reciente irrupción de nuevos países innovadores en esta industria internacional, aunque esta hipótesis requiere una contrastación empírica más sólida. Todo parece indicar que, en el futuro, las EMAAs japonesas jugarán un papel creciente en la innovación alimentaria y en la innovación relacionada con la alimentación, a causa de su dinamismo tecnológico y a su organización de la I+D, que prioriza las tecnologías genéricas (por ejemplo, procesos fermentativos) y los conocimientos interdisciplinarios aplicables a muchos productos alimentarios y campos de la biotecnología (Rama, 1996).

Aunque las EMAAs son, en la actualidad, los principales agentes mundiales en la producción de tecnología alimentaria, podrían perder esta posición de predominio en el largo plazo. Otros innovadores, como las empresas nacionales, las universidades y los centros de investigación podrían debilitar la posición de las EMAAs en materia de tecnología.

Por otra parte, aunque las empresas multinacionales se han considerado tradicionalmente como una fuente de nuevo conocimiento (Caves, 1996), de hecho, las EMAAs innovadoras son solamente un reducido grupo de empresas. Muchas EMAAs innovan sólo esporádicamente o innovan muy poco. Sin embargo, bien podría ser que la combinación de nuevas ideas captadas en diferentes países e industrias (no sólo la alimentaria propiamente dicha) ayude a las EMAAs a producir investigación de elevada calidad y mantener sus ventajas tecnológicas respecto de sus competidoras en industrias nacionales, que no tienen acceso a tantas fuentes geográficas y a tal variedad de los conocimientos, incluso si estas multinacionales pierden relevancia en términos de la *cantidad* de innovaciones efectuadas.

Las EMAAs de la muestra localizan una gran parte de su I+D en el extranjero, lo que confirma algunos análisis previos (Cantwell & Hodson, 1991; Patel & Pavitt, 1991). En este trabajo encontramos unos porcentajes similares de innovación técnica y de diseño tanto para los países de origen como para la investigación en el extran-

jero. Esta conclusión corrobora que las multinacionales transfieren conocimiento a las filiales en el extranjero en más de un nivel (organización, ingenierías y, como aquí, diseño), no solamente en el nivel técnico (Archibugi & Iammarino, 2002). Por otra parte, dada la importancia de los *spillovers* en las multinacionales del sector agroalimentario, nuestros resultados sugieren que la generalizada internacionalización de las actividades de investigación en las EMAAs podría deberse no solamente a la necesidad de adaptar los diferentes productos a los gustos de los consumidores extranjeros, como se había considerado tradicionalmente, y a la capacidad para captar conocimientos ofrecidos por las empresas nacionales (Anastassopoulos *et al.*, 1997) o las universidades, sino también a la posibilidad de absorber conocimiento de otras empresas globales. Algunos autores (Zander, 1997) consideran la dispersión geográfica de la I+D y la propia diversificación disciplinar del contenido de dichas actividades (ambas fueron observadas también en nuestro estudio) como premisas para la combinación y re-combinación tecnológica en la red de la multinacional. La dispersión de capacidades avanzadas, tales como las que se desarrollan en las filiales creadoras de conocimiento de las EMAAs podrían ser el marco para una nueva y excepcional ventaja competitiva de las empresas multinacionales.

A pesar de los actuales procesos de internacionalización de la I+D, las EMAAs, tanto en nuestra muestra como en las investigaciones recientes, generan la mayor parte de sus innovaciones en el país de origen. Además, la inversión en equipamientos de I+D en el extranjero es básicamente un fenómeno comunitario puesto que las EMAAs norteamericanas y japonesas investigan mayoritariamente en el país de origen.

Estos aspectos sugieren que, a pesar de la relevancia de las multinacionales, los sistemas nacionales de innovación desempeñan una función esencial en la innovación alimentaria y de los sectores relacionados, especialmente en campos como la agricultura, donde los sistemas nacionales han sido siempre muy importantes (Alfranca & Huffman, 2001). Una posible razón es que el número relativamente pequeño de empresas multinacionales que innovan de manera persistente desarrolla ritmos de innovación menores a otros innovadores en este campo y, en general, localizan la mayor parte de su I+D en sus respectivos países de origen. Además, y tal como se indica más adelante, los sistemas nacionales de innovación desempeñan una función relevante en los primeros estadios de la internacionalización de las compañías alimentarias, con lo cual pueden desempeñar un papel importante en países como España, con sus multinacionales alimentarias emergentes (Rama & Calatrava, 2002).

Según nuestros resultados, cada EMAA presenta una combinación específica de ventaja técnica y de habilidades en diseño. En primer lugar, las EMAAs combinan la innovación técnica y de diseño, más que concentrarse en una clase de innovación y utilizarla como un sustitutivo para la otra. Esto contradice la intuición de que las empresas alimentarias innovan en diseño y empaquetado de productos como una alternativa a la innovación en productos y procesos propiamente dicha. Además, la interconexión en la innovación técnica y de diseño a nivel de empresa es probablemente una barrera a la entrada de nuevos competidores a la industria agroalimentaria multinacional.

En segundo lugar, las EMAAs innovan tanto en alimentación como en campos no estrictamente alimentarios. Estas compañías asignan a la investigación no alimentaria una parte sustancial de sus esfuerzos innovadores, no solamente porque este tipo de tecnología les permite atender sus negocios no alimentarios (por ejemplo, en los conglomerados), sino también porque estas empresas tratan de dominar la tecnología correspondiente a los procesos previos de la cadena de valor (Christensen, Rama & von Tunzelmann, 1996; Rama, 1996), para así interactuar con mayor efectividad con sus proveedores de equipamiento e *inputs* especializados.

La producción de innovaciones patentadas en las EMAAs está estrechamente relacionada tanto con los efectos del conocimiento externo a la empresa, como con el esfuerzo investigador de la multinacional en periodos anteriores. Es decir, en el proceso de innovación de las empresas multinacionales alimentarias, «*el éxito alimenta al éxito*». El patrón de innovación es próximo a lo que Cefis y Orsenigo (2001) califican, parafraseando a Schumpeter, como de «*acumulación creativa*» (en lugar de «*destrucción creativa*»). Este complejo proceso de acumulación se desarrolla pese a la ya mencionada multiplicidad de campos técnicos y tipos de innovación integrados en las EMAAs. Como el conocimiento es acumulativo, es más probable que empresas que investigan siempre en los mismos campos tecnológicos sean propensas a ser innovadores persistentes (es decir, a persistir en la innovación año tras año). Algunas EMAAs persistentemente innovadoras pueden combinar tanto la innovación técnica como la innovación en diseño para impedir la entrada de competidores y es muy probable que sean más capaces que los innovadores esporádicos de utilizar la innovación como una barrera a la entrada y la movilidad. En la literatura sobre carreras de patentes, las grandes compañías oligopolistas tienden a ser innovadores «viejos» que ya no innovan en la actualidad por miedo a «*canibalizar*» las rentas procedentes de su propia innovación pasada (Geroski *et al.*, 1997). No hemos comprobado que esto sucediera en la industria agroalimentaria multinacional. Por el contrario, entre las principales EMAAs, son aquellas empresas que aparecen en nuestro estudio como «viejos» innovadores las que actualmente inducen, al mismo tiempo, los cambios técnicos y los nuevos diseños en empaquetado.

Aunque muchas muy grandes empresas innovan solo esporádicamente, ser innovadores permanentes es importante para las EMAAs porque algunos *stocks* patrimoniales estratégicos, como el de conocimiento, se acumulan con el tiempo. Las marcas siguen un patrón de comportamiento similar, puesto que «necesitan mantenimiento» (Telser, 1961), incluyendo mejoras periódicas en el diseño del empaquetado. Así, es poco probable que los innovadores ocasionales puedan mantener las ventajas derivadas de sus nuevos productos, procesos o diseños, especialmente porque en esta industria la imitación es relativamente sencilla (OECD, 1988).

Por otra parte, los *shocks* externos (por ejemplo, la regulación), sólo producen efectos positivos transitorios en la actividad tecnológica de las EMAAs. De lo anterior, la consecuencia principal en la gestión de las multinacionales —y, probablemente, también en otras empresas alimentarias de menor dimensión— es que nada puede reemplazar la investigación propia. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Cefis & Orsenigo (2001) de que la misma persistencia de los esfuerzos inno-

vadores, más que el tamaño de planta u otras características empresariales, es el objetivo principal de la estrategia de gestión orientada a la innovación.

Mientras que las multinacionales son agentes principales en la producción mundial de tecnología alimentaria, resulta difícil aceptar que dependan exclusivamente de su propio esfuerzo innovador. La capacidad para absorber nuevos conocimientos originados en el país de origen o en otras empresas globales es decisiva para las EMAAs. Las de menor dimensión o las que, aún siendo recién llegadas al mercado global, disfrutan de elevada rentabilidad tienden a proceder de países donde la industria agroalimentaria es intensiva tecnológicamente. De este modo, la presencia en el país de origen de una multiplicidad de vínculos y de externalidades procedentes de la I+D dentro de la industria agroalimentaria, así como de las interrelaciones entre esta industria y las etapas anteriores de la cadena productiva, los centros de investigación y las universidades podrían contribuir a la internacionalización de las empresas agroalimentarias.

Sin embargo, las externalidades nacionales son menos cruciales para explicar la actuación internacional de las multinacionales muy grandes, que se sustentan menos en la innovación nacional a causa de su capacidad para escoger la mejor tecnología sobre un escenario mundial. Por tanto, el núcleo de principales multinacionales del mundo, un núcleo altamente globalizado, influenciado por una gran variedad de fuentes geográficas de tecnología, coexiste con EMAAs que se sostienen básicamente en procesos locales de innovación.

La estrategia de alta tecnología empresarial, en este tipo de compañía, también se asocia con la capacidad para acceder a conocimientos desarrollados por otras EMAAs. Los efectos de las externalidades en la estrategia empresarial pueden incidir no solamente en la creación de patentes de utilidad, sino también en la obtención de nuevas patentes de diseño.

Apéndice. Fuentes estadísticas

1. La muestra de empresas

Las empresas han sido seleccionadas de AGRODATA (Padilla *et al.*, 1983; IAMM, 1990; Rastoin *et al.*, 1998). Esta base de datos ha sido producida por el Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (Francia), y reúne información sobre las 100 mayores multinacionales alimentarias del mundo desde la década de los años 70.

Las empresas de la muestra desarrollan su actividad en una gran variedad de industrias, como los productos cárnicos, dulces, productos lácteos, productos enlatados, alcoholes, etc. Mientras que todas ellas son productoras de alimentos o de bebidas, algunas presentan además intereses en la agroindustria y en actividades no alimentarias. Las fuentes utilizadas son el «Moody's Industrial Manual», el «Fortune Directory of the 500 largest US» y el «500 largest non-US corporations», el «Dossier 5.000» de las mayores empresas europeas publicado por *Le Nouvel Economiste*, Dun & Bradstreet y los informes anuales de las empresas, entre otros.

2. La muestra de patentes

La variable utilizada aquí es el número de innovaciones patentadas concedidas a las empresas de la muestra, en los Estados Unidos, entre 1969 y 1994. El Science and Technology Policy Research (SPRU) de la Universidad de Sussex (Reino Unido) recopiló los datos de patentes en la US Patent and Trademark Office (USPTO). Los datos posteriores a 1975 están actualmente disponibles en la red de la USPTO (<http://www.uspto.gov>). Sin embargo, preparar los datos disponibles en la red para obtener resultados empíricos requiere todavía un esfuerzo importante. Básicamente, las asignaciones de la USPTO se dan según el nombre de las subsidiarias que presentan las patentes, más que al nombre de la empresa matriz. Una gran empresa patentadora, como Unilever, puede presentar cientos de estas sub-unidades innovadoras, además de la organización central, y el trabajo de consolidar estos datos en totales de empresa es arduo y laborioso, puesto que los datos de la USPTO no recogen la propiedad de la empresa. Esta información tiene que ser concienzudamente identificada a partir de fuentes como *Who Owns Whom?*, antes de buscar la base de datos y agregar entonces el número de patentes. También se ha calculado el porcentaje de innovación generado por las EMAAs en el país de origen y en el extranjero.

Las patentes de las EMMAS se clasifican en campos tecnológicos tales como la alimentación propiamente dicha, biotecnología o tabaco. La estructura de los campos tecnológicos utilizada en el análisis se basa en la categorización en más de cuatrocientos posibles campos tecnológicos que define la USPTO. Estos campos tuvieron que agregarse para poder utilizarlos en el trabajo empírico, de la forma siguiente: 426 («Alimentos o materiales comestibles: procesados, compuestos y productos»), 127 («Azúcar, levaduras y carbohidratos»), y 99 («Alimentos y bebidas: aparatos»). Las patentes de tabaco son de la clase 131¹². La concordancia con los más de 400 campos de la USPTO es excesivamente larga para ser incluida aquí, pero puede obtenerse directamente del Prof. von Tunzelmann.

3. Innovación de productos y procesos

El sistema estadounidense de clasificación de patentes dificulta la diferenciación entre patentes de producto y patentes de proceso, si no es por una distinción detallada de las especificaciones de cada patente. Este trabajo queda fuera de nuestro alcance para las 16.400 patentes de la muestra. Hay dos razones para esto. La primera razón es que en la clasificación norteamericana se mezclan patentes de producto y de proceso, al nivel de tres dígitos, tal como indican los títulos de las clases (ver el ejemplo anterior sobre la clase 426). La segunda razón es la dificultad técnica inherente a decidir si una patente específica se refiere a un producto o a un proceso. Por ejemplo, muchas patentes referidas a ingredientes o productos químicos, incluso dentro de la misma empresa, podrían desarrollarse como una innovación de producto en un establecimiento, para utilizarse como innovación de proceso en otro establecimiento (y así sucesivamente).

¹² Aunque otras agregaciones son posibles, la incidencia sobre los resultados finales obtenidos en este trabajo es muy pequeña.

Bibliografía

- Acs, Z.J. y Audretsch, D.B. (1989). «Patents as a measure of innovative activity». *WZB, Berlin*, pp. 1-13.
- Alfranca, O. y Huffmann, W.E. (2001). «Impact of institutions and public research on private agricultural research». *Agricultural Economics* 5(2-3):191-198.
- Alfranca, O.; Rama, R. y von Tunzelmann, N. (2001). «Cumulative innovation in food and beverage multinationals». *Global Business & Economics Review*, Bussiness and Economics Society International, Worcester, MA, Anthology 2001.
- Alfranca, O.; Rama, R. y von Tunzelmann, N. (2004). «Innovation spells in the multinational agrifood sector», *Technovation* (en prensa).
- Alfranca, O.; Rama, R. y von Tunzelmann, N. (2002). «A patent analysis of global food and beverage firms: the persistence of innovation». *Agribusiness. An International Journal* 18(3).
- 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, n.º 3/4, coedición con el *International Journal of Technology Management*.
- Anastassopoulos, G.; Papanastassiou, M.; Pearce, R.D. y Traill, W.B. (1997). «Firm and location. Specific determinants in investment and trade strategies of major multinationals in the food industry in Europe». In S.R. Henneberry (Ed.), *Foreign direct investment and processed food trade*, pp. 57-78. Oklahoma.
- Archibugi, D. y Iammarino, S. (2000). «Innovation and globalization». In F. Chesnais, G. Ietto-Gillies, R. Simonetti (Eds.), *European integration and global strategies*, pp. 95-120. London-NY. Routledge.
- Archibugi, D. y Michie, J. (1995). «The globalisation of technology: a new taxonomy». *Cambridge Journal of Economics*, 19:121-140.
- Archibugi, D. y Pianta, M. (1992). «Specialization and size of technological activities in industrial countries: The analysis of patent data». *Research Policy*, 21:79-93.
- Blanc, H. y Sierra, C. (1999). «The internationalisation of R&D by multinationals: a trade-off between external and internal proximity». *Cambridge Journal of Economics*, 23:187-206.
- Bound, J.; Cummins, C.; Griliches, Z.; Hall, B.H. y Jaffe, A. (1984). «Who does R&D and who patents?» In Z. Griliches (Ed.), *R&D, Patents, and Productivity*, pp. 21-54, University of Chicago Press.
- Breschi, S.; Malerba, F. y Orsenigo, L. (2000). «Empirical patterns of firm growth and R&D investment: a quality ladder model interpretation». *Economic Journal*, 110:388-410
- Cantwell, J. y Hodson, C. (1991). «Global R&D and UK competitiveness». In M. Casson (Ed.), *Global Research Strategy and International Competitiveness*, pp. 133-183. Oxford and Cambridge: Basil Blackwell.
- Cantwell, J. y Janne, O. (1999). «Technological globalization and innovative centres: the role of corporate technological leadership and locational hierarchy». *Research Policy*, 28(2-3):119-144.
- Cantwell, J. y Janne, O. (2000). «Globalization of innovatory capacity: the structure of competence accumulation in European home and host countries». In F. Chesnais, G. Ietto-Gillies, R. Simonetti (Eds.), *European integration and global corporate strategies*. London-NY: Routledge.
- Caves, R.E. (1996). *Multinational enterprise and economic analysis* (2nd ed.). Cambridge University Press.

- Cefis, E. y Orsenigo L. (2001). «The persistence of innovative activities. A cross-countries and cross-sectors comparative analysis». *Research Policy*, **30**:1139-1158.
- Christensen, J.L.; Rama, R. y von Tunzelmann, N. (1996). *Study on innovation in the European Food Products and Beverages Industry: 145*. The European Commission: EIMS/SPRINT Brussels.
- Connor, J.M. (1981). «Food product proliferation: A market structure analysis». *American Journal of Agricultural Economics*.
- Dunning, J.H. (1993). *The globalisation of business*. Routledge. London-NY.
- Dunning, J.H. (1994). «Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity». *Research Policy*, **23**:67-68.
- National Science Foundation. (1996). *Science and engineering indicators 1996*. US Government Printing Office. Washington D.C.
- Freeman, C. (1994). «The economics of technical change». *Cambridge Journal of Economics* **18**:463-514.
- Geroski, P.A.; Van Reenen, J. y Walters, C.F. (1997). «How persistently do firms innovate?» *Research Policy*, **26**:33-48.
- Granstrand, O.; Hakansson, H. y Sjölander, S. (1993). «Internationalization of R&D- a survey of some recent research». *Research Policy*, **22**:413-430.
- IAMM. (1990). *Les 100 premiers groupes agro-alimentaires mondiaux*. Montpellier (France).
- OECD. (1979). *Impact of Multinational Enterprises on National Scientific and Technical Capacities*. OECD. París.
- OECD. (1988). *Industrial Revival Through Technology*, pp. 250. OECD. París.
- Padilla, M.; Laval, G.G.; Allaya, M.C. y Allaya, M. (1983). *Les cent premiers groupes Agro-Industriels Mondiaux*. Montpellier (France).
- Patel, P. (1995). «Localised production of technology for global markets». *Cambridge Journal of Economics* **19**:141-153.
- Patel, P. y Pavitt, K. (1991). «Large firms in the production of the world's technology: an important case of 'non-globalisation'». *Journal of International Business Studies*, **22**:1-21.
- Patel, P. y Pavitt, K. (1995). «Patterns of technological activity: their measurement and interpretation». In P. Stoneman (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell.
- Patel, P. y Pavitt, K. (1997). «The technological competencies of the world's largest firms: complex and path-dependent, but not much variety». *Research Policy*, **26**:141-156.
- Patel P., y Vega, M. (1999). «Patterns of internationalisation of corporate technology: location vs. home country advantages». *Research Policy*, **28**:145-155.
- Rama, R. (1991). «El entorno tecnológico de la empresa alimentaria». *INRA Economie et Sociologie Rurales*. París 7 (monográfico sobre «Changement Technique et restructuration de l'industrie agro-alimentaire en Europe», R. Fanfani, G. Green y M. Rodríguez-Zúñiga, eds.), pp. 59-93.
- Rama, R. (1992). *Investing in Food*. OECD Development Centre Studies. París.
- Rama, R. (1996). «Les multinationales et l'innovation. Localisation des activités technologiques de l'agro-alimentaire». *Economie Rurale*. París 231 (Janvier-Février) pp. 62-68.
- Rama, R. (1998). «Growth in food and drink multinationals, 1977-94: an empirical investigation». *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, **10**(1):31-51.
- Rama, R. (1999). «Innovation and Profitability of global food firms. Testing for differences in the influence of the home base». *Environment and Planning A*, **31**:735-751.
- Rama, R. y Calatrava, A. (2002). «La internacionalización del sistema agroalimentario español, comercio exterior e inversión extranjera directa». In C. Gómez-Benito y J.J. González (Eds.), *Agricultura y sociedad en el cambio de siglo*, pp. 181-229. Madrid. McGrawHill UNED.

- Rastoin, J.L.; Ghersi G.; Pérez R. y Tozanli S. (1998). *Structures, performances et stratégies des groupes agro-alimentaires multinationaux*. AGRODATA. Montpellier.
- Rastoin, J.L. y Tozanli S. (1998). «Géostratégies des firmes agroalimentaires». In J.-L. Rastoin (Ed.), *Mondialisation et géostratégies agroalimentaires*, **109**:51-67. AGRO-INRA, Montpellier (France)
- Rodríguez-Zúñiga, M.; Sanz Cañada, J. y Perez y Perez, L. (1991). «Tendencias y estrategias del capital extranjero en la industria agroalimentaria española». *Investigación Agraria*, **6**(2):266-287.
- Rodríguez-Zúñiga, M. y Sanz Cañada, J. (1994). «Reestructuración y estrategias empresariales de la industria agroalimentaria». *Papeles de Economía Española*, nº **60-61**:252-263.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge.
- Soete, L. (1987). «The impact of technological innovation on international trade patterns: The evidence reconsidered». *Research Policy*, **16**:101-130.
- Stopford, J.M. y Dunning J.H. (1983). *Multinationals*. Company performance and global trends. McMillan Publishers. London.
- Telser, L. (1961). *How much does it pay whom to advertise?* *Amer. Economic Rev. (Proc.)*. May, pp. 194-205.
- Tozanli, S. (1998). «Capital concentration among the food multinational enterprises and development of the world's agro-food system». *Int. J. Technology Management*, **16**(7):695-710.
- Wilkinson, J. (1998). «The R&D priorities of leading food firms and long-term innovation in the agrofood system». *International Journal of Technology Management*, **16**:711-720.
- Zander, I. (1997). «Technological diversification in the multinational corporation - historical evolution and the future prospects». *Research Policy*, **26**:209-227.