

¿QUÉ DIFERENCIA A LAS MULTINACIONALES QUE GENERAN INTERNACIONALMENTE INNOVACIONES?

MARÍA DE LOS ÁNGELES QUINTÁS CORREDOIRA / JOSÉ MANUEL GARCÍA VÁZQUEZ
Departamento de Organización de Empresas y Marketing
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Vigo

Recibido: 25 de enero de 2005

Aceptado: 25 de mayo de 2005

Resumen: Este trabajo analiza las principales diferencias que presentan los grupos multinacionales que generan internacionalmente actividades tecnológicas frente a los que no las generan, midiendo esas actividades a través de patentes de la vía europea. Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre los dos tipos de grupos; los que generan internacionalmente tecnologías poseen matrices con un mayor volumen de ventas y número de empleados y son grupos con un mayor número de empresas, están más diversificados geográficamente, son más antiguos y poseen un mayor volumen, diversificación y experiencia tecnológica. Por último, de entre todas las variables analizadas aquellas que diferencian mejor ambos grupos son las relacionadas con la diversificación tanto geográfica como tecnológica.

Palabras clave: Grupos multinacionales / Generación internacional de tecnologías / Patentes de la vía europea.

WHAT MAKES MULTINATIONALS THAT GENERATE INTERNATIONALLY INNOVATIONS DIFFERENT?

Abstract: This work analyzes the main traits of multinationals which generate innovations internationally. In order to do so, we measure the technological activities through the European patent route. Those that generate innovations are not only older and technologically experienced, but also show more patents which are more widely diffused in different areas. Furthermore, these multinational groups show a larger head office in terms of sales and personnel, and own more subsidiaries which are placed in a greater amount of countries. Finally, the most relevant variables to classify the multinational groups are those related to diversification: both geographical and technological.

Keywords: Multinational groups / International generation of technologies / European patent route.

1. INTRODUCCIÓN

Las repercusiones que la innovación y el cambio tecnológico provocan en el crecimiento y en el desarrollo económico de los países y en la competitividad empresarial motivó que en las últimas décadas un gran número de investigadores de distintas disciplinas se interesasen por el estudio de temas relacionados con la gestión tecnológica. No obstante, la preocupación por el estudio de la internacionalización de las actividades tecnológicas, tanto en el campo político como en el académico, es más reciente.

Aunque existen algunos trabajos previos, como el de Ronstadt (1977) o el de Mansfield *et al.* (1979), hasta los años noventa no comenzaron a proliferar los estudios en este campo (Guerrieri y Milana, 1995; Guerrieri, 1997; Hagedoorn, 1996;

Narula y Hagedoorn, 1997; Patel y Pavitt, 1991, 1995, 1997; Patel y Vega, 1999; Cantwell, 1991, 1992a, 1995), que llegaron a adoptar el término *tecnoglobalismo* para referirse a este fenómeno.

Entre los diferentes significados que se le han dado a este término destacamos los tres siguientes¹ (Archibugi y Michie, 1994, 1995; Archibugi y Iamarino, 2000): 1) la explotación internacional de tecnologías; 2) la colaboración tecnológica internacional; y 3) la generación internacional de tecnologías. Las dos primeras acepciones afectan a empresas nacionales y multinacionales, al sector público y al sector privado, mientras que la última afecta fundamentalmente a las empresas multinacionales.

La evidencia empírica de estas tres acepciones del término ha sido bien distinta. Así, la más concluyente se encuentra en la primera acepción, que incluye las acciones de los innovadores para obtener beneficios económicos explotando sus competencias tecnológicas en mercados distintos del doméstico (Guerrieri y Milana, 1995; Guerrieri, 1997).

La segunda acepción también ha tenido un buen respaldo en los estudios empíricos, que muestran que los acuerdos entre empresas y/o instituciones de distintos países para desarrollar de forma conjunta proyectos tecnológicos se incrementaron considerablemente en los últimos tiempos (Hagedoorn, 1996; Narula y Hagedoorn, 1997).

Por último, los estudios que tratan de cuantificar la tercera acepción, la generación global de innovaciones, es decir, las innovaciones concebidas a una escala global desde el momento en que son generadas, son los que han aportado un respaldo empírico más débil y controvertido (Archibugi y Michie, 1994, p. 39 y 1995, p. 138; Molero, Buesa y Casado, 1995, p. 266; Molero, 2000, p. 24). Estos estudios observan diferencias muy importantes en el nivel de generación internacional de actividades tecnológicas entre los grupos de los distintos países, y entre los grupos de distintos sectores de actividad. Sin embargo, en su mayoría no estudian las características diferenciadoras de los grupos más implicados en este proceso.

Nuestra investigación se enmarca, precisamente, en esta tercera acepción con la intención de proporcionar nuevos datos en el campo que permitan conocer mejor este fenómeno. En concreto, analizamos las características diferenciadoras entre los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas y los que no las generan.

Este objetivo genérico se concreta en dos objetivos empíricos. El primero de ellos consiste en analizar si hay diferencias significativas entre estos dos conjuntos de grupos en las siguientes variables: 1) características de la matriz, son dos varia-

¹ Archibugi y Iamarino (2000) distinguen una cuarta categoría que haría referencia a la circulación de información tecnológica y científica más allá de los deseos de las instituciones que la han generado. No obstante, a pesar de la importancia de esta categoría, es casi imposible reunir evidencia sobre la importancia de la difusión autónoma de la innovación, por lo que esta categoría no es considerada en la parte empírica de los estudios de estos autores.

bles relativas al *tamaño*, al *volumen de ventas* y al *número de empleados*; 2) características no tecnológicas de los grupos, que recoge las variables *número de empresas*, *diversificación geográfica* y *antigüedad de los grupos*; y, por último, 3) características tecnológicas de los grupos, que recoge las variables *volumen*, *diversificación* y *experiencia tecnológica de los grupos*. El segundo objetivo consiste en establecer cuál o cuáles de las anteriores variables identifica y clasifica mejor los grupos.

Con esta finalidad estructuramos el artículo de la siguiente forma: en la segunda parte recogemos las aportaciones teóricas más relevantes empleadas en este campo para estudiar la generación internacional de tecnologías y formulamos las hipótesis que es preciso contrastar en la investigación empírica; en la tercera parte comentamos la metodología de la investigación; en la cuarta analizamos los principales resultados empíricos, y finalizamos el artículo con sus principales aportaciones.

2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

La ausencia de teorías específicas que estudien la internacionalización de las actividades tecnológicas es uno de los aspectos más destacados en este ámbito. Este hecho obliga a buscar el marco teórico en materias afines, como las teorías de internacionalización empresarial y las teorías del cambio técnico.

La mayoría de las teorías de internacionalización estudian genéricamente la distribución geográfica de la cadena de valor de la empresa, sin ocuparse expresamente de las actividades tecnológicas. No obstante, pueden aplicarse a las actividades tecnológicas como una función empresarial más.

Así, las teorías de inversión directa (Hymer, 1976; Buckley y Casson 1976; Rugman, 1981, Dunning, 1977, 1979, 1980, 1988) y los modelos de internacionalización por etapas (Vernon 1966, Magee, 1977a, 1977b; Johanson y Vahlne, 1977; Johanson y Wiedersheim-Paul, 1975; y Bilkey y Tesar, 1977) se enmarcan dentro de la literatura tradicional que destaca la centralización de las actividades tecnológicas en la matriz y su posterior transferencia desde ésta a las filiales. Por otro lado, en las nuevas perspectivas basadas en las capacidades organizativas y en la formación de redes (Johanson y Mattson 1988; Chang, 1995; Andersen y Kheam, 1998) tiene cabida la descentralización de estas actividades, y su nivel dependerá de las capacidades acumuladas por las empresas y de su potencial para establecer relaciones entre ellas.

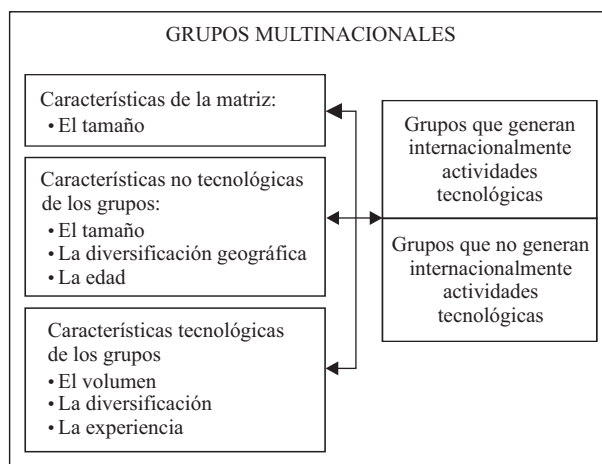
Dentro de las teorías de la innovación y del cambio tecnológico destacamos los estudios que tratan de identificar las fuerzas centrífugas y centrípetas que influyen en la decisión de localización de las actividades tecnológicas (Pearce, 1989; Hewitt, 1980; Hirschey y Caves, 1981; Håkanson, 1981; Lall 1979; Mansfield *et al.*, 1979). No obstante, estos modelos no estudian realmente las causas de la internacionalización sino más bien su descentralización o su concentración. Además,

analizan las fuerzas individualmente y no siempre está claro cuál es el papel que desarrollan.

Posteriormente, surgieron el enfoque evolucionista, el de acumulación tecnológica y el aprendizaje interactivo, que superaron algunas de las limitaciones de los modelos anteriores y que presentan una visión del cambio tecnológico como un proceso evolutivo, dinámico y acumulativo (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1984; Pavitt, 1988; Andersen y Ludval, 1988; Cantwell, 1989; Hagedoorn, 1994; Metcalfe, 1995; Fors y Zejan, 1996; Odagiri y Yasuda, 1996; Narula y Hagedoorn, 1997). Estos modelos contemplan el establecimiento de actividades tecnológicas en el exterior no sólo para apoyar las actividades productivas sino también para mejorar su proceso de acumulación de capacidades tecnológicas a través del acceso a nuevos conocimientos.

Basándonos en las teorías anteriores y adoptando una postura ecléctica, analizamos cómo influye el tamaño —de la matriz y de los grupos multinacionales—, la diversificación geográfica, la antigüedad, y el volumen, la diversificación y la experiencia tecnológica de estos grupos en la posibilidad de que los grupos generen actividades tecnológicas desde fuera del país de sus matrices (figura 1).

Figura 1.- Modelo analizado



El tamaño, tanto de la matriz como de los grupos en su conjunto, es una de las variables estudiadas dentro de los estudios que trataron de identificar las fuerzas centrífugas y centrípetas que influyen en la decisión de localización de las actividades tecnológicas (Pearce, 1989; Hirschey y Caves, 1981; Håkanson, 1981; y Mansfield *et al.*, 1979). Sin embargo, éstos han obtenido disparidad de resultados al analizar la influencia de esta característica en la generación internacional de tecnologías.

Mansfield, Teece y Romero (1979) obtienen una relación no significativa entre el tamaño de la empresa y la I+D en el exterior. Hirschey y Caves (1981) observan una relación negativa entre la internacionalización de la actividad tecnológica y su tamaño. Pearce (1989) obtiene una relación inconsistente, negativa en su versión lineal y de “U” invertida en su versión cuadrática. Belderdos (2001) también formula una relación no lineal entre el tamaño de las empresas y las actividades tecnológicas que éstas desarrollan en el extranjero. Mientras que Håkanson (1981) y Odagiri y Yasuda (1996) encuentran una relación positiva entre ambos fenómenos.

Nosotros, basándonos en la idea de que hasta que no se alcanza un tamaño mínimo de actividades tecnológicas en la matriz y en el grupo no se desarrollan estas actividades en el extranjero, trataremos de contrastar que:

- *H1: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas poseen matrices de mayor tamaño que los que no las generan.*
- *H2: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas son grupos de mayor tamaño que los que no las generan.*

Por lo que respecta a la diversificación geográfica de los grupos, ésta apenas es utilizada en los trabajos empíricos. Entre los pocos que la emplean destacan Odagiri y Yasuda (1996), que incluyen esta variable como factor explicativo de la I+D exterior. Sin embargo, la lógica parece relacionar positivamente esta variable con la realización internacional de actividades tecnológicas tanto si analizamos las posibles motivaciones para realizarlas desde un punto de vista tradicional (Hymer, 1976; Rugman, 1981; Vernon, 1966; Magee, 1977a, 1977b) como si pensamos en motivaciones más ambiciosas como puede ser aprovechar las capacidades tecnológicas de las zonas en las que se localizan los grupos (Duning y Narula, 1995; Kuemmerle, 1997).

Así, la visión tradicional mantiene que las actividades tecnológicas desarrolladas en el exterior se realizan para apoyar la producción en los diferentes países donde se localizan las instalaciones del grupo o para adaptar los productos a las necesidades de los distintos mercados. Por lo tanto, es factible suponer que los grupos ubicados en un mayor número de países generan más actividades tecnológicas en el extranjero que los grupos localizados en un menor número de países.

Por lo que respecta a los grupos que tratan de aprovechar las potencialidades que les ofrecen los sistemas nacionales de innovación de los países en los que se localizan, también podemos suponer que los localizados en un mayor número de países tienen más posibilidades para aprovecharse de estas potencialidades y de hacer que las empresas funcionen como una red coordinada en la generación de innovaciones explotando las capacidades tecnológicas específicas de cada país.

En función de todo lo anterior contrastamos la siguiente hipótesis:

- *H3: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas poseen mayor diversificación geográfica que los que no las generan.*

Para finalizar el estudio de las características no tecnológicas de los grupos analizamos su antigüedad. Las teorías de internacionalización por etapas (Vernon 1996; Magee, 1977a, 1977b; Johanson y Vahlne, 1977; Johanson y Wiedersheim-Paul, 1975) y las nuevas teorías del cambio técnico, el enfoque evolucionista y de acumulación tecnológica (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1984; Andersen y Lundvall, 1988; Cantwell, 1989; Metcalfe, 1995), hacen hincapié en la experiencia de los grupos en el proceso de internacionalización y en el desarrollo de conocimiento tecnológico. Así, podemos pensar que la edad de un grupo está relacionada positivamente con su experiencia en el proceso de internacionalización y en el desarrollo de actividades tecnológicas y, por lo tanto, también en la generación internacional de estas actividades.

Por lo tanto, formulamos la siguiente hipótesis sobre esta característica:

- *H4: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas son más antiguos que los que no las generan.*

A continuación analizamos las características tecnológicas de los grupos. Por lo que respecta al volumen de actividades tecnológicas, de nuevo contrastamos una relación positiva entre esta característica y la generación internacional de actividades tecnológicas, puesto que cuanto mayor sea el volumen de actividad tecnológica de un grupo más posibilidades tiene éste de alcanzar las economías de escala en I+D y, por lo tanto, mayor capacidad para realizar actividades tecnológicas internacionalmente²

En consecuencia, proponemos la siguiente hipótesis:

- *H5: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas presentan más actividad tecnológica que los que no las generan.*

La diversificación tecnológica empresarial se ha estudiado mucho en los últimos años, y se ha constatado por diversos investigadores que las empresas están incrementando su nivel (Fai, 1999; Kodama, 1995; Sjölander y Oskarsson, 1995; Gransstrand y Oskarsson, 1994; Oskarsson, 1993). También se ha confirmado la relación positiva que esta característica guarda con la generación internacional de actividades tecnológicas (Zander, 1997; Breschi *et al.*, 1998; Cantwell y Piscitello, 1999; Kosmopoulou, 2001).

Por lo tanto, con respecto a la diversificación tecnológica contrastamos la siguiente hipótesis:

² No obstante, en algunos trabajos empíricos, como el de Cantwell (1992, pp. 82-83), no se alcanzaron los resultados esperados sino que obtuvieron una relación negativa y significativa entre estas variables. Cantwell justifica este sorprendente resultado por lo parcial de la muestra, ya que la mayoría de los grupos que analiza son de EE.UU. y de Japón, con un elevado número de patentes pero con sus actividades tecnológicas muy centralizadas.

- *H6: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas poseen mayor diversificación tecnológica que los que no las generan.*

Por último, analizamos la experiencia tecnológica. Las nuevas teorías del cambio tecnológico, como el enfoque evolucionista y el de acumulación tecnológica (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1984; Andersen y Lundvall, 1988; Cantwell, 1989; Metcalfe, 1995), hacen hincapié en que el proceso de formación de capacidades tecnológicas de las empresas se caracteriza por ser acumulativo. Además, las teorías de internacionalización empresarial destacan la acumulación de experiencia y capacidades para acometer con éxito mayores niveles de implicación en los procesos de internacionalización (Vernon, 1996; Magee, 1977a, 1977b; Johanson y Vahlne, 1977; Johanson y Wiedersheim-Paul, 1975).

En este contexto, la idea de que la internacionalización de las actividades tecnológicas también es gradual fue contrastada por distintos investigadores (Kuemmerle, 1999, p. 192; Belberdos, 2003, p. 239).

Por lo tanto, formulamos la siguiente hipótesis:

- *H7: Los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas poseen mayor experiencia tecnológica que los que no las generan.*

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

El ámbito de estudio en el que se desarrolla el trabajo se circunscribe a poblaciones de grupos multinacionales; en este contexto, la mayoría de los estudios previos realizados en este campo han definido su población de grupos con una cierta característica. La más frecuente es la característica de tamaño, presente en trabajos como el de Patel y Pavitt (1991), Patel (1995), Cantwell (1995) y Cantwell y Janne (1999; 2000). En otros casos, se incluyó una característica hacia la internacionalización, como en el caso de Patel y Vega (1999), que se centraron en las multinacionales con un mayor volumen de patentes fuera de su país de origen.

Nuestra población objetivo está constituida por los grupos multinacionales industriales con alguna instalación en España, es decir, los grupos que tienen su matriz o alguna filial en España y que no pertenecen al sector servicios, independientemente de cual sea su tamaño³. Esta configuración permite analizar las diferencias

³ Hemos elegido las multinacionales localizadas en España porque este país ha sido desde su apertura al exterior –alrededor del año 1959– un mercado muy atractivo para las inversiones de las multinacionales no sólo por el bajo coste que presentaba en aquel momento la mano de obra sino también porque era un mercado sin explotar y con una importante demanda potencial. Por ambos motivos, se puede decir que la mayoría de las multinacionales más importantes del mundo tienen alguna filial (productiva o de ventas) en nuestro país.

de comportamiento entre grupos de distinto tamaño, y refleja mejor la diversidad de patrones en la generación internacional de actividades tecnológicas. Por otra parte, la población se limitó a las multinacionales de sectores industriales, puesto que en el sector servicios son más frecuentes las innovaciones comerciales, organizativas y de gestión que las innovaciones tecnológicas.

Para configurar el censo de esta población utilizamos la base de datos *Who Owns Whom*, que se adapta perfectamente al perfil buscado y que contiene información de más de 300.000 grupos corporativos, con más de 1,2 millones de registros de empresas de todo el mundo⁴. Esta riqueza informativa es, precisamente, uno de los factores que justifica la utilización de esta base de datos para extraer nuestro censo de empresas. Además, *Who Owns Whom* ha sido la base de datos utilizada en la mayoría de los estudios relevantes realizados en este campo (Patel y Pavitt, 1991, 1997; Patel, 1995; Patel y Vega, 1999).

La elaboración del censo se realizó consultando la consolidación de los grupos recogidos en el tercer volumen del año 2001 de la base de datos *Who Owns Whom*, sin tener en cuenta fusiones, adquisiciones y ventas de empresas dentro de los grupos⁵. Así, tras realizar varias consultas en ella, nuestro censo quedó compuesto por 1.663 grupos con instalaciones en España, 1.348 de capital extranjero y 315 españoles, con un total de 62.928 filiales.

3.2. LAS PATENTES DE LA VÍA EUROPEA

En este trabajo debemos medir la actividad tecnológica que desarrollan los grupos; con esta finalidad utilizamos datos de patentes de la vía europea. La utilización de los datos de patentes para medir las actividades tecnológicas se apoya en los numerosos estudios que han contrastado su bondad como indicador *proxy* de las actividades tecnológicas (Acs y Audretsch, 1989; Griliches, 1990; Acs *et al.*, 2002). Además, las patentes no sólo captan las actividades desarrolladas dentro del departamento de I+D sino que también recogen otras actividades como las de ingeniería de producción (Patel y Pavitt, 1991, p. 4; OCDE, 1994, p. 40). Por último, son adecuadas para medir la generación internacional de estas actividades ya que recogen la residencia de los inventores (Patel y Pavitt, 1991, 1997; Patel, 1995; Cantwell, 1995; Cantwell y Janne, 1999, 2000; Patel y Vega, 1999; Bas y Sierra, 2002).

⁴ Dun & Bradstreet elabora esta base de datos a partir de su base de datos central, con información cruzada de sus bases de datos nacionales. *Who Owns Whom* se actualiza trimestralmente y, además de contener información general de las empresas, también recoge la estructura del árbol de familia corporativo al que pertenecen las empresas. Estos árboles contienen todas las empresas que forman parte de un grupo corporativo, el país en el que están localizadas y las relaciones jerárquicas, matriz-filiales, dentro de él. Información muy importante para nuestro estudio, puesto que, para estudiar la internacionalización de las actividades tecnológicas de los grupos necesitamos analizar la actividad tecnológica de todas las empresas de los grupos.

⁵ Esto hará que, en fases posteriores de la investigación, cuando se consulten las patentes de las empresas, se asignen todas las patentes al grupo al que pertenecen en la fecha de consolidación de los grupos, aunque estas invenciones se generaran siendo independientes o bajo el control de otro grupo.

Los datos de patentes destacan por su calidad, por su detalle, por su rigor, por su amplitud temporal, geográfica y tecnológica, por su estructura, por su accesibilidad y por su coste. Aunque también presentan limitaciones: no todas las invenciones pueden patentarse, no todas las invenciones que pueden patentarse se patentan, presentan importantes variaciones en su valor económico, y existen diferencias en la propensión a patentar por parte de las empresas (Basberg, 1983, 1987; Pavitt, 1985; Patel y Pavitt, 1991; OCDE, 1994; Archibugi y Pianta, 1996; Desrochers, 1998). La vía por la que se solicita la patente influye en la calidad de las patentes concedidas y, por lo tanto, en la calidad de los datos e indicadores de patentes. Las solicitudes de las vías supranacionales son de un valor económico más homogéneo y no sobrevaloran la actividad inventiva de las empresas de ningún país. Por ello, en este trabajo utilizamos datos de patentes de la vía europea⁶. En concreto, consultamos la base de datos *EPOLINE*, disponible en internet y gestionada por la Oficina Europea de Patentes, que recoge una ficha de todas las patentes solicitadas a través de la vía europea⁷.

3.3. CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS

La gran cantidad de datos que manejamos en la investigación nos llevó a desarrollar procesos que nos permitieron captar, almacenar y gestionar automáticamente en una base de datos toda la información necesaria. La recogida de esta información implicó cruzar dos bases de datos: *Who Owns Whom*, que contiene información de los grupos de nuestro censo, y *EPOLINE*, que almacena las patentes solicitadas por la vía europea. Para llevar a cabo el cruce de esta información desarrollamos una aplicación informática que realizó esta tarea automáticamente⁸.

Finalmente, nuestra base de datos almacenó la siguiente información: 1) los nombres y el país de localización de las 1.663 matrices y de las 62.928 filiales, según la base de datos *Who Owns Whom*; 2) las ventas, el número de empleados, el número de filiales, el año de fundación y los códigos SIC de las 1663 matrices de los grupos, según la información recogida de la base de datos *Who Owns Whom*; 3) los datos de las 465.041 patentes que han solicitado todas las empresas de los grupos, según la información de *EPOLINE*⁹; y 4) las variables que calculamos, a partir

⁶ Para profundizar en el análisis de las vías para la solicitud de patentes en un ámbito internacional se puede ver Quintás (2004) y Quintás y Martínez (2000).

⁷ Esta ficha contiene el título de las patentes, sus inventores y solicitantes, la residencia de éstos, las áreas tecnológicas de estos documentos, los países en los que solicitan la protección y las fechas de solicitud, de concesión y de publicación de cada patente.

⁸ Tanto en el diseño de la base de datos como en el desarrollo de la aplicación informática contamos con la colaboración del ingeniero superior de Telecomunicaciones Rafael Rodríguez Alonso, con quien mantuvimos una continua comunicación a lo largo del todo el proceso. Para un análisis detallado del proceso de construcción de la base de datos se puede consultar Quintás (2004).

⁹ Entre la información de patentes almacenada destaca la fecha de la solicitud, el título, la o las áreas tecnológicas, los nombres y la residencia de los inventores y de los solicitantes, y los países de la vía en los que se solicita la protección.

de la información anterior, para el desarrollo de la parte empírica de esta investigación.

3.4. MEDIDA DE LAS VARIABLES

En este trabajo utilizamos un conjunto de variables que nos ayudan, por un lado, a cuantificar el proceso de generación internacional de actividades tecnológicas que desarrollan los grupos y, por otro, a caracterizar los grupos que se implican en este proceso.

Para cuantificar las variables de carácter tecnológico utilizamos datos de patentes de la vía europea. Así, el volumen de las actividades tecnológicas generadas internacionalmente por un grupo lo medimos a través del número total de solicitudes de patentes de éste con, al menos, un inventor residente en algún país distinto al de la matriz del grupo. A partir de esta variable definimos la variable genera que es la que utilizamos en esta investigación. Esta variable es una variable dicotómica, que toma el valor 1 si los grupos han generado internacionalmente alguna actividad tecnológica, es decir, si la variable volumen es mayor que cero; y toma el valor 0 si los grupos no presentan ninguna actividad tecnológica generada internacionalmente.

Entre las variables que caracterizan los grupos también manejamos un conjunto de variables relacionadas con la actividad tecnológica de los grupos: el volumen, la diversificación y la experiencia tecnológica. La variable volumen de actividad tecnológica de los grupos la medimos a través del número total de patentes solicitadas en la vía europea por cada grupo desde el año 1978 hasta el año 2000. La diversificación tecnológica la medimos a través del número total de áreas tecnológicas en las que los grupos han solicitado patentes a lo largo de todo el período de análisis. Y, por último, utilizamos la variable experiencia tecnológica. En este caso, medimos la experiencia tecnológica de los grupos cuantificando el tiempo que llevan realizando actividades tecnológicas, a través del número de años que transcurren desde que los grupos solicitan su primera patente en la vía europea.

Por lo que respecta a las variables no tecnológicas, destacan el tamaño de las matrices y el tamaño, la diversificación geográfica y la antigüedad de los grupos. En relación con el tamaño de las matrices utilizamos dos variables extraídas del tercer volumen de la base de datos *Who Owns Whom* del año 2001: 1) el volumen de ventas, que refleja la facturación de la matriz de los grupos medida en miles de dólares USA; y 2) el número de empleados, que recoge el número de empleados de la matriz de los grupos.

El tamaño de los grupos lo cuantificamos a través del número de empresas que forman esos grupos. Utilizamos esta variable puesto que carecemos de los indicadores anteriores (volumen de ventas y número de empleados) para todo el grupo. No obstante, consideramos que el volumen de ventas y el número de empleados son variables que están correlacionadas con el número de empresas que forman los

distintos grupos multinacionales¹⁰. Esta información también la recogemos a partir de la base de datos *Who Owns Whom*.

La diversificación geográfica de los grupos la medimos a través del número de países en los que tienen filiales los grupos. Esta información la calculamos de nuevo a partir de la información recogida de la base de datos *Who Owns Whom* (tercer volumen del año 2001).

Por último, la antigüedad la medimos a través del número de años transcurridos desde el año en que los grupos iniciaron su actividad, según la información recogida de la base de datos *Who Owns Whom*, hasta el año 2000, último año del que recogimos patentes.

El cuadro 1 recoge un resumen de las variables anteriores e incluye su definición, la fuente a partir de la cual se calcularon, los valores que toman y el tipo de variable que son.

Cuadro 1.- Resumen de las variables utilizadas

VARIABLE CARACTERIZADORAS		DEFINICIÓN	FUENTE	VALORES	TIPO DE VARIABLE
De la generación internacional de tecnológicas	Volumen	Nº de solicitudes de patentes con inventores residentes en países distintos del de la matriz	EPOLINE	>=0	Continua y escala
	Genera	Se generan o no patentes con inventores residentes en países distintos al de origen del grupo	A partir de la variable anterior	1=Genera 0=No genera	Discreta y nominal
De las matrices	Ventas	Volumen de ventas de las matrices	<i>Who Owns Whom</i>	>0	Continua y escala
	Empleados	Nº de empleados de las matrices	<i>Who Owns Whom</i>	>0	Continua y escala
No tecnológicas de los grupos	Nº de empresas	Nº de empresas que forman los grupos	<i>Who Owns Whom</i>	>0	Continua y escala
	Diversificación geográfica	Nº de países en los que tiene filiales el grupo	<i>Who Owns Whom</i>	>0	Continua y escala
	Antigüedad	Nº de años desde que se creó el grupo	<i>Who Owns Whom</i>	De 0 a 2000	Continua y escala
Tecnológicas de los grupos	Volumen	Nº total de solicitudes de patentes europeas del grupo	EPOLINE	>0	Continua y escala
	Diversificación	Nº total de áreas tecnológicas en las que solicitó patentes el grupo	EPOLINE	De 0 a 30	Continua y escala
	Experiencia	Nº de años transcurridos desde la primera solicitud de patentes europea	EPOLINE	De 1 a 22	Continua y escala

¹⁰ En este sentido, Buesa y Molero (1998) afirman que el tamaño empresarial es una variable claramente relacionada con las pautas inversoras de las empresas. Por lo tanto, el tamaño de un grupo multinacional estará directamente relacionado con el número de empresas de ese grupo.

3.5. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Para contrastar las hipótesis planteadas comenzamos con un análisis descriptivo de las distintas variables y posteriormente empleamos la U de Mann-Whitney para dos muestras independientes. Esta prueba no paramétrica contrasta si las dos poblaciones son equivalentes en su posición¹¹, de manera que comprobamos si existen diferencias entre los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas y los que no las generan¹², tanto en las variables características de la matriz (ventas y empleados) como en las variables no tecnológicas y tecnológicas de los grupos (número de empresas, diversificación geográfica, antigüedad, volumen de actividad tecnológica, diversificación y experiencia tecnológica).

Por último, también utilizamos la técnica de análisis multivariante de regresión logística binaria. Este método es idóneo para estudiar la relación entre una o más variables independientes (X_i) y una variable dependiente dicotómica (Y)¹³. Según Jovell (1995, p. 15), sus objetivos son tres: 1) determinar la existencia o la ausencia de relación entre las variables independientes y la variable dependiente; 2) medir la magnitud de esa relación; y 3) predecir la probabilidad estimada $[P(Y)]$ de que la variable dependiente (Y) presente uno de los dos valores posibles en función de los diferentes valores que adoptan el conjunto de variables independientes¹⁴.

La elección de estas técnicas estadísticas es reflejo de los objetivos marcados en la investigación y de la naturaleza no normal de las variables empleadas en el estudio.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS

Para el contraste de las hipótesis anteriores hicimos dicotómica la variable volumen de actividades tecnológicas generadas internacionalmente, de manera que a

¹¹ Ésta es una excelente alternativa a la prueba t , sobre diferencia de medias, cuando las variables que hay que analizar no son normales, como sucede en nuestro caso.

¹² En el análisis de todas estas variables las hipótesis nulas y alternativas se formulan del siguiente modo: H_0 : Igualdad de medias de las variables entre los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas y los que no las generan; H_1 : Diferencia de medias de las variables entre los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas y los que no las generan. Se aceptará la hipótesis nula cuando el estadístico tenga un nivel crítico de significación mayor que 0,05.

¹³ La variable dependiente dicotómica (Y) sólo puede tomar dos valores que definen opciones o características opuestas o mutuamente excluyentes. Las variables independientes (X_i) pueden ser de tipo categórico o continuo y son las que nos permiten distinguir a qué grupo pertenecen los distintos elementos de la muestra.

¹⁴ Así, la estimación de las regresiones logísticas nos permite llegar a expresiones similares a la siguiente:

$$P(Y=1) = \frac{1}{1 + e^{-(B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n)}}, \text{ donde } P(Y=1) \text{ es la probabilidad de que se verifique el suceso } Y=1 \text{ de la}$$

variable independiente en función de los valores de las variables independientes; $X_1, X_2, \dots, X_n$ son las variables independientes; $B_0, B_1, B_2, \dots, B_n$ son los parámetros que se estiman en la ecuación; $B_1, B_2, \dots, B_n$ indican la magnitud de influencia de cada una de las variables independientes sobre la variable dependiente, aunque su interpretación no es directa y depende de la naturaleza de las variables independientes; y B_0 es el término independiente

los grupos que presentan alguna actividad tecnológica generada internacionalmente se les asigna el valor 1 y a los grupos que no la presentan el valor cero¹⁵ (cuadro 2).

Cuadro 2.- Variables que miden la generación internacional de actividades tecnológicas

VOLUMEN DE ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS GENERADAS INTERNACIONALMENTE		<i>N</i>	1099 ¹⁶
		Mínimo	0
		Máximo	5341
		Media	100,8
		Desviación típica	398,3
GENERA	No	<i>N</i> (0)	286 (26,0%)
	Sí	<i>N</i> (1)	813 (74,0%)
	Total	<i>N</i>	1099 (100%)

El cuadro 3 recoge un resumen descriptivo de todas las variables en los dos conjuntos de grupos: los que generan patentes internacionalmente y los que no las generan¹⁷. Todas las variables –las caracterizadoras del tamaño de la matriz (ventas y empleados), las características no tecnológicas de los grupos (número de empresas, diversificación geográfica y antigüedad) y las características tecnológicas (volumen, diversificación y experiencia)– presentan medias y medianas más elevadas entre los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas que entre los que no los generan. Estos datos sustentan, desde un punto de vista descriptivo, las hipótesis formuladas.

Para determinar con más precisión la existencia de diferencias en las medias de los dos conjuntos de grupos utilizamos la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para dos muestras independientes. En el cuadro 4, que recoge los resultados de esta prueba, se contrasta que todas las variables presentan diferencias significativas entre los grupos que generan actividades tecnológicas en el extranjero y los que no las generan¹⁸. Por último, el análisis de los rangos de las variables nos permite analizar el signo de estas diferencias (cuadro 5). De nuevo, para todas las variables los rangos medios son mucho mayores en los grupos que generan actividades tecnológicas internacionalmente que en los grupos que no las generan.

¹⁵ Esta clasificación no permite diferenciar entre los grupos que generan internacionalmente un número muy elevado de innovaciones y aquellos otros que generan muy pocas innovaciones. Para consultar un análisis de estas diferencias se puede ver Quintas (2004).

¹⁶ La diferencia entre los 1.663 grupos que contiene nuestra base de datos y los 1.099 manejados en la investigación se debe a que en este estudio sólo analizamos los grupos con actividad tecnológica, es decir, los 564 no incluidos en la investigación no presentaban ninguna solicitud de patentes en la vía antigua.

¹⁷ Las diferencias entre las variables en el número de grupos que generan o no actividades tecnológicas internacionalmente se debe a los valores perdidos de las distintas variables.

¹⁸ En el cuadro 4 se observa que el nivel crítico de significación es menor que 0,05 en todos los casos. Por lo tanto, rechazamos para todas las variables la hipótesis nula de igualdad de medias y aceptamos la hipótesis alternativa.

Por lo tanto, quedan contrastadas las 7 hipótesis formuladas¹⁹, de manera que los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas presentan, frente a los que no los generan, un mayor tamaño en sus matrices tanto en ventas como en empleados (H1a y H1b), en el número de empresas (H2), en la diversificación geográfica en sus instalaciones (H3), en la antigüedad (H4), en el volumen, diversificación y experiencia tecnológica (H5, H6 y H7).

Cuadro 3.- Características de los grupos en función de si generan o no actividades tecnológicas internacionalmente

			NO GENERAN	GENERAN
Características de la matriz: tamaño	Ventas	N	219	715
		Media	540.265,39	5.845.694,92
		Mediana	28.639,00	47.4551,00
	Nº de empleados	N	271	779
		Media	209,45	19.835,05
		Mediana	426	4.969
Características no tecnológicas de los grupos	Nº de empresas	N	286	812
		Media	12,41	71,28
		Mediana	6	36
	Diversificación geográfica	N	286	813
		Media	5,37	15,24
		Mediana	4	13
	Antigüedad	N	285	810
		Media	37,61	55,39
		Mediana	30	51
Características tecnológicas de los grupos	Volumen	N	286	813
		Media	9,72	573,33
		Mediana	3	84
	Diversificación	N	286	813
		Media	3,03	13,2
		Mediana	2	12
	Experiencia	N	286	813
		Media	9,986	17,178
		Mediana	10	19

Cuadro 4.- Prueba de Mann-Whitney

		U DE MANN-WHITNEY	W DE WILCOXON	Z	SIG. ASINTÓT. BILATERAL
Características de la matriz: Tamaño	Ventas	45 408,50	69 498,50	-9,414	0,000
	Nº de empleados	43.362,50	80 218,50	-14,463	0,000
Características no tecnológicas de los grupos	Nº de empresas	37 649,5	78 690,5	-17,019	0,000
	Diversific. geográf.	35 242	76 283	-17,57	0,000
	Antigüedad	87 465	128 220	-6,09	0,000
Características tecnológicas de los grupos	Volumen	22 967,5	64 008,5	-20,219	0,000
	Diversificación	23 804,5	64 845,5	-20,062	0,000
	Experiencia	44 160	85 201	-15,67	0,000

¹⁹ En Quintás (2004) obtenemos los mismos resultados cuando analizamos las diferencias entre los grupos que presentan distinto nivel de volumen, amplitud geográfica y experiencia en la generación internacional de actividades tecnológicas.

Cuadro 5.- Rangos das variables caracterizadoras de los grupos

		GENERACIÓN INTERNACIONAL	N	RANGO MEDIO	SUMA DE RANGOS
Características de la matriz: Tamaño	Ventas	Non	219	317,34	69.498,50
		Si	715	513,49	367 146,50
		Total	934		
	Nº de empleados	Non	271	296,01	80 218,50
		Si	779	605,34	471 556,50
		Total	1 050		
Características no tecnológicas de los grupos	Nº de empresas	Non	286	275,14	78 690,50
		Si	812	646,13	524 660,50
		Total	1 098		
	Diversific. geográfica	Non	286	266,72	76 283,00
		Si	813	649,65	528 167,00
		Total	1 099		
	Antigüedad	Non	285	449,89	128 220,00
		Si	810	582,52	471 840,00
		Total	1 095		
Características tecnológicas de los grupos	Volumen	Non	286	223,81	64 008,50
		Si	813	664,75	540 441,5
		Total	1 099		
	Diversificación	Non	286	226,73	64 845,50
		Si	813	663,72	539 604,50
		Total	1 099		
	Experiencia	Non	286	297,91	85 201,00
		Si	813	638,68	519 249,00
		Total	1 099		

4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS

Para desarrollar el segundo de los objetivos empíricos, es decir, para analizar cuál o cuáles de las variables anteriores clasifican mejor los grupos con actividad tecnológica internacional, utilizamos la técnica de análisis multivariante de regresión logística binaria.

En este sentido, formulamos regresiones que diferencian entre los grupos que presentan generación internacional de actividades tecnológicas ($Y=1$) y los grupos que no la presentan ($Y=0$)²⁰. Las variables independientes son las que analizamos en la sección anterior: ventas y número de empleados de las matrices, número de filiales, diversificación geográfica, antigüedad, y volumen, diversificación y experiencia tecnológica. Además, desarrollamos dos tipos de análisis en función de las variables independientes incluidas en los modelos: el primero sólo incluye las va-

²⁰ Para calcular las regresiones logísticas hemos empleado el método introducir, recogido en el SPSS, que considera en el modelo todas las variables independientes que se incluyan en él, informando de la significatividad de las variables. No obstante, para la construcción del modelo definitivo realizamos varias regresiones. Primero, incluimos en los modelos todas la variables explicativas que manejamos y, posteriormente, con la finalidad de obtener modelos más parsimoniosos, es decir, modelos con una elevada bondad de ajuste a los datos pero con el menor número de variables posibles, incluimos sólo las variables significativas.

riables independientes no relacionadas con la actividad de patentes (cuadro 6)²¹ mientras que el segundo incluye todas las variables –las tecnológicas y las no tecnológicas– (cuadro 7)²¹.

En el cuadro 6 identificamos el número de empresas y la diversificación geográfica de los grupos como las variables no tecnológicas significativas a la hora de identificar los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas. En el modelo 2 incluimos únicamente estas variables y obtenemos la siguiente expresión, que refleja que la probabilidad de que un grupo tenga patentes generadas internacionalmente:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(1,117 + 0,013Empr + 0,212DivGeo)}}$$

Cuadro 6.- Resultados de las regresiones logísticas con variables no tecnológicas

	MODELO 1	MODELO 2
N	905	1098
Ventas	0,000 (1,00)	
Nº de empleados	0,000 (1,00)	
Nº de empresas	0,015* (1,015)	0,013* (1,013)
Diversificación geográfica	0,195** (1,215)	0,212** (1,236)
Antigüedad	-0,001 (0,999)	
Constante	-0,954** (0,385)	-1,117** (0,327)
R ² Nagelkerke	0,401	0,408
X ² Modelo	279,81**	358,13**
% global de clasificación	82,2 %	80,9 %
Niveles de significación: **p<0,01; *p<0,05.		

Como se puede observar en el cuadro 6, este modelo clasifica correctamente el 80,9% de los grupos utilizando únicamente las variables diversificación geográfica y número de empresas de los grupos. Este análisis también muestra que de las dos variables, la que más influye a la hora de identificar los grupos que generan internacionalmente estas actividades es la diversificación geográfica²².

²¹ En los cuadros recogemos los coeficientes de cada variable y su significatividad. Las variables significativas son las que tienen uno o dos asteriscos en función del nivel de significación que presenten. Así, si presentan una significación del 0,05 tendrán un asterisco mientras que si es de 0,01 tendrán dos asteriscos. También recogemos entre paréntesis el valor de e^b que refleja la importancia de las variables en el modelo. Por último, incluimos tres indicadores de la bondad de ajuste del modelo, el R² de Nagelkerke; el X² resultante de la prueba de ómnibus de ajuste global del modelo, significativo en todos los modelos; y, por último, el porcentaje de casos bien clasificados con el modelo.

²² Un incremento de un país en la variable diversificación geográfica del grupo provoca un aumento multiplicativo de un 1,236 de la ventaja de que los grupos generen patentes internacionales frente a que no las generen, mientras que un incremento de una unidad en el número de empresas que forman los grupos provoca un aumento multiplicativo sobre la misma la ventaja menor (1,013). La ventaja de que un suceso ocurra se define como el cociente entre la probabilidad de que ocurra el suceso y su probabilidad complementaria, es decir, de que no ocurra: Pi/1-Pi (Luque Martínez, 2000, p. 438)

El cuadro 7 muestra que si tenemos en cuenta en el análisis todas las variables (tecnológicas y no tecnológicas), las variables significativas varían. Así, observamos como en esta ocasión las variables significativas son la diversificación geográfica y la diversificación tecnológica de los grupos. En el modelo 4 incluimos estas variables y la variable experiencia en actividades tecnológicas que presentaba un coeficiente de significación de 0,052, muy próximo al límite para ser significativo al 95%²³. Así, obtenemos el siguiente modelo que refleja la probabilidad de que un grupo tenga patentes generadas internacionalmente:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(2,070 + 0,099 \text{ DivGeo} + 0,296 \text{ DivTec} + 0,037 \text{ ExpTec})}}$$

Cuadro 7.- Resultados de las regresiones logísticas con todas las variables

	MODELO 3	MODELO 4
N	905	1099
Ventas	0,000 (1,00)	
Nº de empleados	0,000 (1,00)	
Nº de empresas	0,010 (1,010)	
Diversificación geográfica	0,069* (1,072)	0,099** (1,104)
Antigüedad	-0,004 (0,996)	
Actividad tecnológica	0,008 (1,008)	
Diversificación tecnológica	0,229** (1,257)	0,296** (1,345)
Experiencia tecnológica	0,038 (1,038)	0,037* (1,038)
Constante	-1,689** (0,185)	-2,070** (0,126)
R ² Nagelkerke	0,555	0,551
X ² Modelo	414,69**	517,64**
% global de clasificación	85,7 %	85,1 %
Niveles de significación: **p<0,01; *p<0,05.		

Este modelo clasifica correctamente el 85,1% de los grupos de manera que, cuando incluimos también en el análisis las variables tecnológicas, clasificamos adicionalmente de forma correcta un 4,2% de los grupos. Además, de las tres variables utilizadas la que más influye a la hora de identificar los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas es la diversificación tecnológica, seguida de la diversificación geográfica y de la experiencia tecnológica²⁴.

²³ Además, en el cuadro 7 observamos como en el modelo 4 esta variable pasa a ser significativa con un p valor menor que 0,05.

²⁴ Un aumento de una área tecnológica en la variable diversificación tecnológica provoca un incremento multiplicativo de un 1,345 en la ventaja de que los grupos generen patentes internacionales frente a que no las generen. En el caso de la variable diversificación geográfica, un aumento de un país provoca un incremento de un 1,104 sobre esa ventaja. Por último, en tercer lugar se encuentra la variable experiencia tecnológica, de manera que un incremento de un año en ella provocará un incremento multiplicativo de un 1,038 sobre la ventaja analizada.

Por lo tanto, parece que las variables más relevantes para identificar los grupos que generan internacionalmente patentes son las relacionadas con la diversificación, tanto geográfica como tecnológica.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es profundizar en el análisis de las diferencias caracterizadoras de los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas frente a los grupos que no las generan.

En este trabajo hemos contrastado que los grupos que generan internacionalmente actividades tecnológicas frente a los que no las generan poseen: 1) matrices con un mayor volumen de ventas y de empleados; 2) mayor número de empresas, diversificación geográfica y antigüedad; y 3) mayor volumen, diversificación y experiencia tecnológica.

Estos resultados refuerzan la idea de que es necesario alcanzar un tamaño mínimo en la matriz, en el grupo y en el volumen tecnológico antes de salir al extranjero a desarrollar actividades tecnológicas. Además, la experiencia del grupo, no sólo la productiva, medida por su antigüedad, sino también la tecnológica, están relacionadas positivamente con los mayores compromisos de generación internacional de actividades tecnológicas. Por último, también confirmamos la relación positiva que tienen la diversificación geográfica y tecnológica de los grupos con este fenómeno.

Sin embargo, aunque todas estas variables tienen un comportamiento diferente y significativo entre los grupos que generan internacionalmente tecnologías y los que no lo hacen, no todas tienen la misma importancia a la hora de identificar los grupos. Así, a través de los modelos de regresión logística formulados, comprobamos que, cuando realizamos el análisis teniendo en cuenta únicamente variables no tecnológicas, destacan, por orden de importancia, la diversificación geográfica y el número de empresas de los grupos; mientras que, cuando tenemos en cuenta todas las variables, las más relevantes, de nuevo por orden de importancia, son la diversificación tecnológica, la diversificación geográfica y la experiencia tecnológica.

Por lo tanto, las variables relacionadas con la diversificación, tanto la geográfica como la tecnológica, son las más relevantes. En futuros trabajos deberíamos proponernos un análisis más profundo de la estrecha relación que parecen mantener estas variables con la generación internacional de actividades tecnológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ACS, Z.; AUDRETSCH, D. (1989): "Patent as a Measure of Innovative Activity", *Kyklos*, vol. 42, núm. 2, pp. 171-180.
- ACS, Z.; ANSELIN, L.; VARGA, A. (2002): "Patent and Innovation Counts as Measures of Regional Production of New Knowledge", *Research Policy*, núm. 31, pp. 1069-1085.

- ANDERSEN, O.; KHEAM, L.S. (1998): "Resource-Based Theory and International Growth Strategies: An Exploratory Study", *International Business Review*, vol. 7, núm. 2, pp. 163-180.
- ANDERSEN, E.S.; LUNDVALL, B. (1988): "Small National Systems of Innovation Facing Technological Revolutions: An Analytical Framework", en C. Freeman y B. Lundvall [ed.]: *Small Nations Facing Technological Revolutions*, pp. 9-36. London: Pinter.
- ARCHIBUGI, D.; IAMMARINO, S. (2000): "Innovación y globalización: evidencia e implicaciones", en J. Molero [coord.]: *Competencia global y cambio tecnológico: un desafío para la economía española*, pp. 103-142. Madrid: Pirámide.
- ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. (1994): "La internacionalización de la tecnología: mito y realidad", *Información Comercial Española*, núm. 726, pp. 23-41.
- ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. (1995): "The Globalisation of Technology: A New Taxonomy", *Cambridge Journal of Economics*, núm. 19, pp. 121-140.
- ARCHIBUGI, D.; PIANA, M. (1996): "Innovation Surveys and Patents as Technology Indicators: The State of the Art", en OCDE [ed.]: *Innovation, Patents and Technological Strategies*, pp. 17-56.
- BAS, C.L.; SIERRA, C. (2002): "Location Versus Home Country Advantages in R&D Activities: Some Results on Multinationals Locational Strategies", *Research Policy*, núm. 31, pp. 589-609.
- BASBERG, L. (1983): "Foreign Patenting in the U.S. as a Technology Indicator: The Case of Norway", *Research Policy*, núm. 12, pp. 227-237.
- BASBERG, L. (1987): "Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature", *Research Policy*, núm. 16, pp. 131-141.
- BILKEY, W.J.; TESAR, G. (1977): "The Export Behaviour of Smaller-Sized Wisconsin Manufacturing Firms", *Journal of International Business Studies*, (primavera-verano), pp. 93-98.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F.; MALERBA, F. (1998): "Knowledge Proximity and Firms Technological Diversification", *DRUID Summer Conference Competences, Governance and Entrepreneurship*.
- BUCKLEY, P.J.; CANSSON, M. (1976): *The Future of the Multinational Enterprise*. London: MacMillan.
- BUESA, M.; MOLERO, J. (1998): "Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española", *Información Comercial Española*, núm. 773, (septiembre-octubre).
- CANTWELL, J. (1989): *Technological Innovation and Multinational Corporations*. Oxford: Basil Blackwell.
- CANTWELL, J. (1991): "The International Agglomeration of R&D", en M. Casson [ed.]: *Global Research Strategy and International Competitiveness*, pp. 104- 132. Oxford: Basil Blackwell.
- CANTWELL, J. (1992): "The Internationalisation of Technological Activity and its Implications for Competitiveness", en O. Granstrand, L. Håkanson y S. Sjölander [ed.]: *Technology Management and International Business*, pp. 75-95. Chichester: John Wiley & Sons.
- CANTWELL, J. (1995): "The Globalisation of Technology: What Remains of the Product Cycle Model?", *Cambridge Journal of Economics*, núm. 19, pp. 155-174.
- CANTWELL, J.; JANNE, O. (1999): "Technological Globalisation and Innovative Centres: The Role of Corporate Technological Leadership and Locational Hierarchy", *Research Policy*, núm. 28, pp. 119-144.

- CANTWELL, J.; JANNE, O. (2000): "Globalización de la capacidad innovadora: la estructura de la acumulación de competencias en los países europeos emisores y receptores", en J. Molero [coord.]: *Competencia global y cambio tecnológico: un desafío para la economía española*, pp. 143-222. Madrid: Pirámide.
- CANTWELL, J.; PISCITELLO, L. (1999): "The Emergence of Corporate International Networks for the Accumulation of Dispersed Technological Competences", *Management International Review*, vol. 39, núm. 1 (número especial), pp. 123-147.
- CANTWELL, J.; PISCITELLO, L. (2000): "Accumulating Technological Competence: Its Changing Impact on Corporate Diversification and Internationalisation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 9, núm. 1, pp. 21-51.
- CHANG, S.J. (1995): "International Expansion Strategy of Japanese Firms: Capability Building Through Sequential Entry", *Academy of Management Journal*, núm. 38, pp. 383-407.
- DESROCHERS, P. (1998): "On the Abuse of Patents as Economic Indicators", *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, vol. 1, núm. 4, pp. 51-74.
- DOSI, G. (1984): *Technical Change and Industrial Transformation*. London: MacMillan.
- DUNNING, J.H. (1977): "Trade Location of Economic Activity and the MNE: A Search for and Eclectic Approach", en B. Ohlin, P.O. Hesselborn y P.M. Wijkman [ed.]: *The International Allocation of Economic Activity: Proceedings of a Nobel Symposium Held at Stockholm*. London: MacMillan.
- DUNNING, J.H. (1979): "Explaining Changing Patterns of International Production: In Defence of the Eclectic Theory", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 41, pp. 269-295.
- DUNNING, J.H. (1980): "Toward and Eclectic Theory of International Production: Some Empirical Tests", *Journal of International Business Studies*, vol. 11, pp. 9-31.
- DUNNING, J.H. (1988): "The Eclectic Paradigm of International Production: A Restatement and Some Possible Extensions", *Journal of International Business Studies*, vol. 19, pp. 1-31.
- FAI, F. (1999): "The Evolution of Corporate Technological Diversification 1930-1990: An Investigation Into the Concept of Technological Relatedness", *European Meeting on Applied Evolutionary Economics*. Grenoble.
- FORS, G.; ZEJAN, M. (1996): *Overseas R&D by Multinationals in Foreign Centres of Excellence*. (Working Paper, 111). Stockholm School of Economics.
- GRANSTRAND, O.; OSKARSSON, C. (1994): "Technology Diversification in Mul-Tech Corporation", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 41, núm. 4, pp. 355-364.
- GRILICHES, Z. (1990): "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, (diciembre), pp. 1661-1707.
- GUERRIERI, P. (1997): "The Changing World Trading Environment, Technological Capability and the Competitiveness of the European Industry", *Technology, Economic Integration and Social Cohesion*. Viena.
- GUERRIERI, P.; MILANA, C. (1995): "Changes and Trends in the World Trade in High-Technology Products", *Cambridge Journal of Economics*, núm. 19, pp. 225-242.
- HAGEDOORN, J. (1994): *Internationalization of Companies: The Evolution of Organizational Complexity, Flexibility and Networks of Innovation*. (Working Paper, 94-008). Maastricht: Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT).

- HAGEDOORN, J. (1996): "Trends and Patterns in Strategic Technology Partnering Since the Early Seventies", *Review of Industrial Organisation*, núm. 11, pp. 601-616.
- HÅKANSON, L. (1981): "Organization and Evolution of Foreign R&D in Swedish Multinationals", *Geografiska Annaler*, vol. 63, serie B, pp. 47-56.
- HEWITT, G. (1980): "Research and Development Performed Abroad by US Manufacturing Multinationals", *Kyklos*, vol. 33, pp. 308-326.
- HIRSCHEY, R.C.; CAVES, R.E. (1981): "Internationalisation of Research and Transfer of Technology by Multinational Enterprises", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 42, núm. 2, pp. 115-130.
- HYMER, S.H. (1976): *The International Operations of National Firms: A Study of Direct Investment*. (Tesis doctoral en el año 1960). Cambridge, MA: The MIT Press.
- JOHANSON, J.; MATTSO, L.G. (1988): "Internationalization in Industrial Systems: A Network Approach", en N. Hood y J. Vahlne [ed.]: *Strategies in Global Competition*. Dover: Croom Helm.
- JOHANSON, J.; VAHLNE, J. (1977): "The Internationalization Process of the Firm. A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments", *Journal of International Business Studies*, vol. 8, (primavera-verano), pp. 23-32.
- JOHANSON, J.; WIEDERSHEIM-PAUL (1975): "The Internationalization of the Firm: Four Swedish Cases", *Journal of Management Studies*, (octubre), pp. 305-322.
- JOVELL, A.J. (1995): *Cuadernos metodológicos: análisis de regresión logística*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociales (CIS).
- KODAMA, F. (1995): *Emerging Patterns of Innovation: Sources of Japan's Technological Edge*. Harvard Business School Publishing.
- KOSMOPOULOU, E. (2001): "What Determines the Internationalisation of Corporate Technology?", *Conferences Winter DRUID Academy*. Danish Research Unit for Industrial Dynamics.
- KUEMMERLE, W. (1999): "Foreign Direct Investment in Industrial Research in the Pharmaceutical and Electronics Industries: Results from a Survey of Multinational Firms", *Research Policy*, núm. 28, pp. 179-193.
- LALL, S. (1979): "The International Allocation of Research Activity by US Multinationals", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 41, núm. 4, pp. 313-331.
- LUQUE MARTÍNEZ, T. (2000): *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Madrid: Pirámide.
- MAGEE, S.P. (1977a): "Multinational Corporations, the Industry Technology Cycle and Development", *Journal of World Trade Law*, vol. 2, núm. 4, pp. 297-321.
- MAGEE, S.P. (1977b): "Information and Multinational Corporations: An Appropriability Theory Direct Investment", en J. Bhagwati [ed.]: *The New International Economic Order*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- MANSFIELD, E.S.; TEECE, D.; ROMEO, A. (1979): "Overseas Research and Development by US-Based Firms", *Economica*, núm. 46, pp. 187-196.
- METCALFE, J.S. (1995): "Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, núm. 1, pp. 25-46. (Publicado en D. Archibugi y J. Michie (1997): *Technology, Globalisation and Economic Performance*, pp. 268-296. Cambridge: Cambridge University Press).
- MOLERO, J. (2000): "Introducción", en J. Molero [ed.]: *Competencia global y cambio tecnológico: un desafío para la economía española*, pp. 17-30. Madrid: Pirámide.

- MOLERO, J.; BUESA, M.; CASADO, M. (1995): "Technological Strategies of MNCs in Intermediate Countries: The Case of Spain", en J. Molero [ed.]: *Technological Innovation, Multinational Corporations and New International Competitiveness. The Case of Intermediate Countries*, pp. 265-291. Singapore: Harwood Academic Publishers.
- NARULA, R.; HAGEDOORN, J. (1997): *Globalization, Organisational Modes and the Growth of International Strategic Alliances*. (Working Paper, 97-017). Maastricht: Maastricht Economics Research Institute on Innovation and Technology (MERIT).
- NELSON, R.; WINTER, S. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Belknap.
- OCDE (1994): *The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent Data as Science and Technology Indicators: Patent Manual*. París: OCDE.
- ODAGIRI, H.; YASUDA, H. (1996): "The Determinants of Overseas R&D by Japanese Firms: An Empirical Study at the Industry and Company Levels", *Research Policy*, núm. 25, pp. 1059-1079.
- OSKARSSON, C. (1993): *Diversification and Growth in US, Japanese and European Multi-Technology Corporations*. Geoteborg: Chalmers University of Technology.
- PATEL, P. (1995): "Localised Production of Technology for Global Markets", *Cambridge Journal of Economics*, núm. 19, pp. 141-153.
- PATEL, P.; PAVITT, K. (1991): "Large Firms in the Production of the World's Technology: An Important Case of Non Globalisation", *Journal of International Business Studies*, vol. 22, núm. 1, pp.1-21.
- PATEL, P.; PAVITT, K. (1995): "The Localised Creation of Global Technological Advantage", en J. Molero [ed.]: *Technological Innovation, Multinational Corporations and New International Competitiveness: The Case of Intermediate Countries*, pp. 59-74. Singapore: Harwood Academic Publishers.
- PATEL, P.; PAVITT, K. (1997): "The Technological Competencies of the World's Largest Firms: Complex and Path-Dependent, But Not Much Variety", *Research Policy*, núm. 26 pp. 141-156.
- PATEL, P.; VEGA, M. (1999): "Patterns of Internationalisation of Corporate Technology: Location vs. Home Country Advantages", *Research Policy*, núm. 28, pp. 145-155.
- PAVITT, K. (1985): "Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems", *Scientometrics*, vol. 7, núm. 1-2, pp. 77-99.
- PAVITT, K. (1988): "International Patterns of Technological Accumulation", en N. Hood e J.E. Vahlne [ed.]: *Strategies in Global Competition*, pp. 126-157. New York: Croom Helm.
- PEARCE, R.D. (1989): *The Internationalisation of Research and Development by Multinational Enterprises*. London: The Macmillan Press.
- PENROSE, E. (1959): *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Oxford University Press.
- QUINTÁS, M.A. (2004): *Internacionalización y especialización de las actividades tecnológicas: caracterización de los grupos multinacionales que operan en España. Una aplicación con datos de patentes europeas*. (Tesis doctoral). Universidad de Vigo.
- QUINTÁS, M.A.; MARTÍNEZ, A.I. (2000): "Vías para la solicitud de patentes en un ámbito internacional: situación actual y perspectivas", *Revista de Economía y Empresa*, vol. XIV, núm. 40, pp. 103-126.

- RONSTADT, R.C. (1977): *Research and Development Abroad by US Multinationals*. New York: Praeger.
- RUGMAN, A.M. (1981): *Inside the Multinationals: The Economics of International Markets*. New York: Columbia University Press.
- SJÖLANDER, S.; OSKARSSON, C. (1995): "Diversification: Exploiting the Flow of Technology. A Swedish Comparison", *International Journal of Technology Management*, vol. 10, núm. 1, pp. 21-31.
- VERNON, R. (1966): "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly journal of Economics*, vol. 80, pp. 190-207.
- ZANDER, I. (1997): "Technological Diversification in the Multinational Corporation: Historical Evolution and Future Prospects", *Research Policy*, núm. 26, pp. 209-227.