

## **Especialización tecnológica: Caracterización de los grupos multinacionales que operan en España**

**Autores:** María de los Ángeles Quintás Corredoira y José Manuel García Vázquez  
Departamento de Organización de Empresas y Marketing  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Vigo

### **Resumen**

Este artículo analiza la especialización tecnológica de los grupos multinacionales en el extranjero y en el país de origen, y su influencia en la especialización global de los grupos. Para ello, se emplea una tipología de seis categorías de grupos propuesta por los autores, analizando cuáles son las más comunes en la actualidad y la evolución de los grupos en las distintas categorías. Además, estudiamos la tipología de las multinacionales cuando comienzan a patentar en nuevas áreas tecnológicas. Por último, analizamos los cambios de categoría que presentan los grupos a lo largo del tiempo.

Este trabajo ha puesto de manifiesto tres tendencias importantes en la gestión tecnológica: 1) el aumento de la diversificación tecnológica de los grupos; 2) el mayor peso de las actividades tecnológicas desarrolladas fuera del país de origen de los grupos; y 3) que los grupos multinacionales se especializan en el extranjero sobre todo en las mismas áreas tecnológicas en las que están especializados en el país de origen.

*Palabras clave:* Especialización Tecnológica, Multinacionales, Patentes Europeas

### **Abstract**

This article analyses the technological specialization of the multinational groups in home and host countries and the influence of these in the global specialization of the groups through a new typology of six categories. We analysed what categories are most common and their evolution. Moreover, we study the typologies of multinationals when they begin to patent in new technological areas. Finally, the paper studies the changes of category that presents the groups throughout the time.

The analysis shows three important trends in the technological management: 1) the increase of the technological diversification of the groups; 2) the major weight of the technological activities developed out of the country of origin of the groups; and 3) that the multinational groups specialize themselves abroad especially in the same technological areas in those who are specializing in the home country

*Key words:* Technological Specialization, Multinationals, European Patents

---

### **Introducción**

El interés por la internacionalización de las actividades tecnológicas es reciente. De hecho, no es hasta finales de los años 80 y principios de los 90 cuando se acentúa el interés por el estudio de este fenómeno, tanto en el ámbito académico como en el seno de las principales instituciones gubernamentales (Pavitt, 1988; Pearce, 1989; Patel y Pavitt, 1991 y 1995; Cantwell, 1995; Archibugi y Michie 1994 y 1995; Cantwell y Janne 1999 y 2000, Patel y Vega, 1999; Niosi, 1999; Bas y Sierra 2002).

Entre las posibles formas de internacionalizar las actividades tecnológicas, la generación internacional de las mismas, que afecta fundamentalmente a grupos multinacionales, es la que presenta un respaldo empírico más débil y controvertido<sup>1</sup> (Archibugi y Michie, 1994, p. 39 y 1995, p. 138; Molero, Buesa y Casado, 1995, p. 266; Molero, 2000, p. 24). Dentro de este campo, el análisis de las actividades que desarrollan los grupos multinacionales en el país de origen y en el extranjero es un tema que ha suscitado especial atención.

Tradicionalmente, se ha generalizado la idea de que en el extranjero se desarrollan las capacidades tecnológicas que se dominan en el país de origen. Entre las teorías que respaldan esta postura destacan la teoría de internalización empresarial (Rugman, 1981) y la teoría del ciclo de vida del producto (Vernon, 1966).

---

<sup>1</sup> Otras formas de internacionalizar estas actividades son la explotación internacional de tecnologías y la colaboración internacional de tecnologías (Archibugi y Michie; 1994 y 1995).

La primera, mantiene que las inversiones directas en el extranjero son el resultado de internalizar ciertas ventajas, exclusivas de las firmas que las poseen, en las que los mercados no funcionan adecuadamente. En este contexto no se contempla más que la posibilidad de que las tecnologías se generen en el país de origen y se traspasen a las filiales con funciones de apoyo a la producción y de adaptación de los productos a los nuevos mercados.

La segunda explica el proceso de inversión directa en el exterior a través de un proceso dinámico dependiente del ciclo de vida de los productos; de manera que las empresas se desplazan a otros países en las fases de madurez y estandarización del producto. En este caso, también es inevitable el desplazamiento de ciertas actividades tecnológicas con las mismas funciones de apoyo a la producción y de adaptación de los productos a los nuevos mercados.

Sin embargo, análisis recientes sugieren que otros factores están llegando a ser muy importantes, y que la competitividad de las multinacionales depende de su habilidad para acceder a nuevos conocimientos desde distintos lugares (Kuemmerle, 1997). Estos estudios recogen nuevas motivaciones para desarrollar actividades tecnológicas en el extranjero como la monitorización de nuevas tecnologías, el acceso a tecnologías complementarias a las del país de origen o la generación íntegra de nuevas tecnologías desde el extranjero. Motivaciones que están en consonancia con las nuevas teorías de internacionalización empresarial (Chang, 1995; y Andersen y Kheam 1998) y del cambio técnico (Nelson y Winter, 1982; Pavitt, 1988; Andersen y Ludval 1988; Matcalfe 1995; Fors y Zejan 1996), basadas en los recursos y capacidades.

En este contexto, nuestro trabajo pretende aportar nuevos datos sobre la naturaleza de las actividades tecnológicas que desarrollan los grupos multinacionales tanto en su país de origen como en el extranjero, a través de una tipología de grupos que se basa en la especialización tecnológica que presentan las multinacionales en el extranjero, en el país de origen y globalmente como grupos.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: en el siguiente apartado describimos los datos empleados en la investigación; posteriormente, en el tercer apartado, definimos los índices de especialización y la tipología utilizada en el estudio; en el cuarto apartado recogemos los principales resultados y, finalizamos con las principales conclusiones del trabajo.

## **Datos de la investigación**

### **Población analizada**

El ámbito de estudio en el que se desarrolla el trabajo se circunscribe a poblaciones de grupos multinacionales, ya que el fenómeno objeto de estudio sólo tiene sentido en empresas con instalaciones en más de un país. Así, la población objetivo está

constituida por los grupos multinacionales productivos 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 cuál sea su tamaño<sup>2</sup>.

Para configurar el censo poblacional empleamos la base de datos Who Owns Whom, debido a su riqueza informativa<sup>3</sup> y a que es la fuente utilizada en la mayoría de los estudios de referencia obligada en este campo (Patel y Pavitt, 1991 y 1997; Patel, 1995; Patel y Vega, 1999).

La elaboración del censo se realizó consultando la consolidación de los grupos multinacionales 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 grupos<sup>4</sup>. Así, tras realizar varias consultas en esta base de datos, nuestro censo quedó compuesto por 1.663 grupos multinacionales con instalaciones en España, 1.348 de capital extranjero y 315 españoles, con un total de 62.928 filiales.

### **Las patentes de la vía europea**

Para medir la actividad tecnológica que desarrollan los grupos empleamos 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, 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 y 1997; Patel, 1995; Cantwell, 1995; Cantwell y Janne, 1999 y 2000; Patel y Vega, 1999; y Bas y Sierra, 2002).

<sup>2</sup> Hemos elegido esta población porque España ha sido desde su apertura al exterior, en torno al 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 actualmente la gran parte de las multinacionales más importantes del mundo tienen alguna filial (productiva o de ventas) en nuestro país.

<sup>3</sup> Esta base de datos contiene información de más de 300.000 grupos corporativos, con más de 1,2 millones de registros de empresas de todo el mundo. Dun & Bradstreet elabora este producto a partir de su base de datos central, con información cruzada de sus datos nacionales. Who Owns Whom se actualiza trimestralmente y además de recoger información general de la empresa 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 ubicadas, y las relaciones jerárquicas, matriz-filiales, dentro del mismo. Información clave en el presente estudio en el que analizamos la actividad tecnológica que desarrollan las matrices y filiales de los grupos tanto en el país de origen como en el extranjero.

<sup>4</sup> Esto hará que asignemos todas las patentes de las empresas al grupo al que pertenecen en la fecha de consolidación, aunque estas invenciones se generaran siendo independientes o bajo el control de otro grupo multinacional.

Los datos de patentes destacan por su calidad, detalle, rigor, amplitud temporal, geográfica y tecnológica, estructura, accesibilidad y coste. Aunque también presentan limitaciones, entre las que destacan que: no todas las invenciones pueden patentarse, no todas las invenciones que pueden patentarse se patentan, presentan importantes variaciones en su valor económico, o que existen diferencias en la propensión a patentar por parte de las empresas (Basberg, 1983 y 1987; Pavitt, 1985; Patel y Pavitt, 1991; OCDE, 1994; Archibugi y Pianta, 1996 y Desrochers, 1998).

La vía por la que se solicita la patente influye en la calidad de las patentes concedidas y, por 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<sup>5</sup>. Por ello, en este trabajo, empleamos datos de patentes de la vía europea recogidos de la base de datos EPOLINE<sup>6</sup>.

### 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 implica cruzar los datos contenidos en las bases de datos: Who Owns Whom, que contiene información de los grupos de nuestro censo, y EPOLINE, que recoge información de las patentes solicitadas a través de la vía europea. Para el cruce de esta información desarrollamos una aplicación en Visual Basic que realizó esta tarea automáticamente<sup>7</sup>.

Finalmente, nuestra base de datos almacenó la siguiente información: 1) los nombres y el país de ubicación de las 64.591 empresas que forman los 1.663 grupos, según la base de datos Who Owns Whom; 2) los datos de ventas, número de empleados, número de filiales, año de fundación y los códigos SIC en los que tiene actividad las 1.663 matrices raíz de los grupos, también recogidos de Who Owns Whom; 3) los datos de las 465.041 patentes que han solicitado todas las empresas de los grupos recopilados de EPOLINE<sup>8</sup>; y 4) también incluimos en la base de datos las varia-

<sup>5</sup> Para profundizar en el análisis de las vías para la solicitud de patentes en un ámbito internacional ver Quintás y Martínez (2000) y Quintás (2004).

<sup>6</sup> EPOLINE está disponible en Internet y es gestionada por la Oficina Europea de Patentes. Esta base de datos recoge una ficha de todas las solicitudes de patentes publicadas de la vía europea. Cada ficha contiene: el título de la patente, sus inventores y solicitantes, la residencia de los mismos, las áreas tecnológicas de este documento, los países en los que solicitan la protección y las fechas de solicitud, concesión y publicación de cada patente.

<sup>7</sup> Tanto en el diseño de la base de datos como en la creación del rastreador de patentes contamos con la colaboración del Ingeniero Superior de Telecomunicaciones Rafael Rodríguez Alonso, con quién mantuvimos una continua comunicación a lo largo del todo el proceso.

<sup>8</sup> Entre la información de patentes almacenada destaca: la fecha de solicitud, el título, área(s) tecnológica(s), los nombres y residencia de los inventores y los solicitantes, y los países de la vía en los que se solicita la protección.

bles que calculamos, a partir de la información anterior, para el desarrollo de la parte empírica de esta investigación<sup>9</sup>.

### Especialización tecnológica de los grupos

En este trabajo analizamos la actividad tecnológica de los grupos en las distintas áreas tecnológicas, tanto en el país de origen como en los países extranjeros, a través de tres índices de especialización tecnológica. Para ello, definimos una tipología de grupos de seis categorías, en función de la especialización tecnológica que presentan y de la influencia que ejerce su actividad en el país de origen y en el extranjero sobre la especialización global del grupo.

### Tipos de grupos según su especialización

Los indicadores calculados están inspirados en el indicador de ventaja tecnológica revelada "RTA" (*Revealed Technological Advantage*). Este indicador desarrollado inicialmente por Soete (1981; 1987, p. 113), y después por Patel y Pavitt (1987, p. 69; 1991, p. 19), y Cantwell (1989, p. 122), se computa del mismo modo que el indicador de Balassa (1965) de la ventaja comparativa revelada (RCA), desarrollado en la teoría del comercio:

$$RTA_{ij} = \frac{P_{ij} / \sum_i P_{ij}}{\sum_j P_{ij} / \sum_{ij} P_{ij}}$$

Donde:  $P_{ij}$ : Es el número de patentes (P) de una empresa, un conjunto de empresas, o un país (i), en el área tecnológica analizada (j).  $\sum_j P_{ij}$ : Son todas las patentes que se solicitan en la vía europea, en el área tecnológica analizada (j).  $\sum_i P_{ij}$ : Son todas las patentes solicitadas por la empresa, el conjunto de empresas, o el país (i) analizado, en todas las áreas tecnológicas.  $\sum_{ij} P_{ij}$ : Es el número total de patentes solicitadas en la vía europea hasta el año analizado.

Por tanto, si el RTA es mayor que 1 implica que la empresa (conjunto de empresas o país), está especializada en el área tecnológica analizada; o dicho de otra forma, refleja que la importancia de la empresa (conjunto de empresas o país) en el área tecnológica analizada es mayor que la importancia tecnológica de la empresa en la

<sup>9</sup> Esta base de datos presenta enormes posibilidades para futuras investigaciones, otros de los primeros resultados obtenidos pueden consultarse en Quintás (2004).

vía. Si por el contrario, el RTA es menor que 1 implica que la empresa (conjunto de empresas o país), no está especializado en el área tecnológica analizada.

Como se deduce de su definición, este indicador se ha empleado en diferentes tipos de estudios que tratan de analizar la especialización tecnológica de países (Mancusi, 2000 y 2001); de empresas o grupos de empresas (Cantwell, 1995; Kosmopoulou, 2001) y la relación entre ambas variables (Patel y Vega, 1999; Bas y Sierra, 2002).

En nuestro caso el análisis lo realizamos a nivel de grupos multinacionales y definimos tres indicadores de especialización, uno analiza toda la actividad tecnológica del grupo, y los otros dos analizan únicamente la actividad tecnológica en el país de origen del grupo y la actividad tecnológica en el exterior, respectivamente.

1. El  $RTA^{10}$ , que mide el cociente entre la proporción que representan las patentes de un grupo en el área tecnológica analizada en la vía europea, y la proporción que representan todas las patentes del grupo en la vía.

Por tanto, si el RTA es mayor que 1 implica que el grupo globalmente está especializado en el área tecnológica analizada; o dicho de otra forma, refleja que la importancia del grupo en el área tecnológica analizada es mayor que la importancia tecnológica general del grupo en la vía europea. Mientras que si el RTA es menor que 1 implica que el grupo no está especializado en el área tecnológica analizada.

2. El  $RTAnac^{11}$  mide el cociente entre la proporción que representan las patentes generadas en el país de origen de un grupo en el área tecnológica analizada en la vía europea, y la proporción que representan las patentes del grupo generadas en el país de origen en la vía.

<sup>10</sup> Se calcula a través de la fórmula:  $RTA_{ate} = \frac{P_{ate} / \sum_e P_{ate}}{\sum_a P_{ate} / \sum_{ae} P_{ate}}$ ; Pate: Es el número de patentes (P) de una empresa

(e) en el área tecnológica analizada (a) hasta el año analizado (t).  $\sum_e P_{ate}$ : Son todas las patentes que se solicitan en la vía europea, en el área analizada (a) hasta el año (t).  $\sum_a P_{ate}$ : Son todas las patentes solicitadas por la empresa analizada (e) hasta el año (t), en todas las áreas tecnológicas (a).  $\sum_{ae} P_{ate}$ : Es el número total de patentes solicitadas en la vía europea hasta el año analizado.

<sup>11</sup> Se calcula a través de la fórmula  $RTAnac_{ate} = \frac{Pnac_{ate} / \sum_e P_{ate}}{\sum_a Pnac_{ate} / \sum_{ae} P_{ate}}$ ; Pnac<sub>ate</sub>: Es el número de patentes generadas por

el grupo(e) en su país de origen (Pnac) en el área tecnológica analizada (a) hasta el año analizado (t).  $\sum_e P_{ate}$ : Es el número de patentes solicitadas en la vía europea en el área analizada (a) hasta el año (t).  $\sum_a Pnac_{ate}$ : Es el número total de patentes generadas por el grupo(e) en su país de origen hasta el año (t), en todas las áreas (a).  $\sum_{ae} P_{ate}$ : Es el número total de patentes solicitadas en la vía europea hasta el año analizado.

Por tanto, si el RTAnac es mayor que 1 implica que el grupo está especializado en el área analizada, teniendo en cuenta únicamente la actividad desarrollada en el país de origen del mismo; o dicho de otra forma, refleja que la importancia de las patentes generadas en el país de origen, en el área tecnológica analizada, es mayor que la importancia global de la actividad doméstica del grupo en la vía europea. Mientras que si el RTAnac es menor que 1 implica que el grupo no está especializado en el área analizada.

3. El RTAint<sup>12</sup> mide el cociente entre la proporción que representan las patentes generadas fuera del país de origen de un grupo en el área tecnológica analizada en la vía europea, y la proporción que representan todas las patentes generadas fuera del país de origen del grupo en la misma vía.

Por tanto, si el RTAint es mayor que 1 implica que el grupo está especializado en el área analizada, teniendo en cuenta únicamente la actividad desarrollada fuera del país de origen del grupo; es decir, refleja que la importancia de las patentes generadas fuera del país de origen del grupo, en el área tecnológica analizada, es mayor que la importancia global de la actividad tecnológica generada en el extranjero por el grupo en la vía europea. Mientras que si el RTAint es menor que 1 implica que el grupo no está especializado en el área analizada.

Así, con la finalidad de analizar la influencia en la especialización tecnológica de los grupos de las actividades tecnológicas que desarrollan en su país de origen y en el extranjero hemos definido la siguiente tipología:

- **Tipo 1, grupos no especializados:** Son grupos que en el año analizado no están especializados en el área tecnológica analizada, ni por la actividad desarrollada en su país de origen, ni en el exterior. Por tanto, presentan los siguientes valores:  $RTA_{ate} < 1$ ,  $RTAnac_{ate} < 1$  y  $RTAint_{ate} < 1$ .
- **Tipo 2, grupos especializados:** Son grupos que en el año analizado están especializados en el área tecnológica analizada, tanto en la actividad que realiza en su país de origen como en los países extranjeros. Este tipo de grupos muestra los siguientes valores:  $RTA_{ate} > 1$ , su  $RTAnac_{ate} > 1$  y su  $RTAint_{ate} > 1$ .
- **Tipo 3, grupos especializados por la actividad en el país de origen:** Son grupos que en el año analizado, están especializados en el área tecnológica analiza-

---

<sup>12</sup> Se calcula a través de la fórmula  $RTAint_{ate} = \frac{\sum_e \frac{P_{int_{ate}}}{\sum_c P_{ate}}}{\sum_a \frac{P_{int_{ate}}}{\sum_{ate} P_{ate}}}$ ;  $P_{int_{ate}}$  es el número de patentes generadas por

el grupo (e) fuera de su país de origen (Pint) en el área tecnológica analizada (a) hasta el año analizado (t).  $\sum_c P_{ate}$  es el número de patentes solicitadas en la vía europea en el área analizada (a) hasta el año (t).  $\sum_a P_{int_{ate}}$  es el número total de patentes generadas por el grupo (e) fuera de su país de origen hasta el año (t), en todas las áreas (a).  $\sum_{ate} P_{ate}$  son todas las patentes solicitadas en la vía europea hasta el año analizado.



da gracias a su actividad en el país de origen, ya que en el extranjero no están especializados en esta área. Por consiguiente, las variables estudiadas presentarán los siguientes valores:  $RTA_{ate} > 1$ ,  $RTAnac_{ate} > 1$  y  $RTAint_{ate} < 1$ .

- **Tipo 4, grupos no especializados por la actividad en el exterior:** Son grupos que en el año analizado no están especializados en el área tecnológica examinada, debido a su actividad fuera del país de origen, ya que en su actividad nacional sí están especializados en este área. Los índices de especialización de estos grupos son:  $RTA_{ate} < 1$ ,  $RTAnac_{ate} > 1$  y  $RTAint_{ate} < 1$ .
- **Tipo 5, grupos especializados por la actividad en el exterior:** Son grupos que en el año analizado están especializados en el área tecnológica examinada, gracias a su actividad fuera del país de origen; puesto que en el país de origen no están especializados en este área. Así, los valores de los índices serán los siguientes:  $RTA_{ate} > 1$ ,  $RTAnac_{ate} < 1$  y  $RTAint_{ate} > 1$ .
- **Tipo 6, grupos no especializados por la actividad nacional:** Son grupos que en el año analizado no están especializados en el área tecnológica estudiada debido a su actividad en el país de la matriz, a pesar de estar especializados en el extranjero en dicha área. Los indicadores toman los siguientes valores  $RTA_{ate} < 1$ ,  $RTAnac_{ate} < 1$  y  $RTAint_{ate} > 1$ .

### Resultados empíricos

Para realizar el estudio de los tipos de especialización que presentan los grupos de nuestro censo hemos calculado en nuestra base de datos los tres indicadores citados, para los 813 grupos con patentes internacionales en las 30 áreas tecnológicas estudiadas<sup>13</sup> y en los 22 años de nuestro período de análisis<sup>14</sup>. Así a través de la clasificación anterior estudiamos: 1) a qué tipo pertenecen los grupos en cada área tecnológica; 2) la evolución de los grupos a lo largo del tiempo, 3) el tipo de especialización que presentan los grupos cuando comienzan su actividad en nuevas áreas tecnológicas; y 4) los cambios de tipo de especialización de los grupos en las áreas en las que ya presentaban actividad.

### Tipos de especialización por área tecnológica

El Cuadro 1 recoge el número de grupos, de los 813 con patentes internacionales, que solicitaron alguna patente en las distintas área tecnológicas y el porcentaje de cada tipo por área tecnológica en el año 2000.

<sup>13</sup> En el anexo se encuentra la correspondencia entre la agrupación tecnológica utilizada y la Clasificación Internacional de patentes.

<sup>14</sup> Esto hace un total de 560.970 combinaciones, para las que se calcularon los 3 indicadores. No obstante, muchas de ellas son nulas ya que los grupos no tienen actividad de patentes en todas las áreas tecnológicas ni en todos los años. De hecho, sólo 21.111 son combinaciones con actividad.

Como se puede observar, el tipo de grupos más común en todas las áreas tecnológicas es el de tipo 1, que recoge los grupos no especializados, tanto en el país de origen como en los países extranjeros. Esta tipología presenta un valor medio respecto a todas las áreas tecnológicas del 54,74 %, es decir, más de la mitad de los grupos no están especializados en las áreas estudiadas, ni en el país de origen ni en el extranjero. Este dato respalda los resultados de numerosos estudios que contrastan que en la actualidad los grupos presentan una elevada diversificación tecnológica (Kosmopoulou, 2001; Cantwell y Piscitello, 1999; Fai, 1999; Breschi *et al.* 1998; Zander, 1997; Kodama, 1995; Sjölander y Oskarsson, 1995; Granstrand y Oskarsson, 1994; Oskarsson, 1993).

En segundo lugar se encuentran, en casi todas las áreas tecnológicas, los grupos tipo 2, es decir, los especializados tanto en el país de origen como en el extranjero<sup>15</sup>. El valor medio de todas las áreas tecnológicas en esta tipología de grupos representa un 20,10%. La importancia de este tipo de grupos refleja que es frecuente que cuando un grupo está especializado en un área tecnológica, lo esté tanto en el país de origen como en el extranjero; es decir, lo más habitual es que los grupos se especialicen en el extranjero en las mismas áreas tecnológicas que están especializados en su país de origen.

Por lo que respecta a los grupos de tipo 3, los especializados en un área tecnológica por su actividad en el país de origen, ocupan en la mayoría de las áreas tecnológicas un tercer puesto, representando en media un 12,08% de los grupos.

Finalmente, los grupos de tipo 4, 5 y 6 son muy poco numerosos. Los grupos de tipo 4, no especializados por la actividad en el exterior, se encontrarían en último lugar en todas las áreas tecnológicas y presentan un valor medio de un 1,20 % de los grupos; los tipo 5, los especializados por la actividad en el exterior, ocupan el antepenúltimo lugar en todas las áreas, con un 6,49 %; y, por último, los grupos de tipo 6, los no especializados por la actividad en el país de origen, se encontraría en penúltimo lugar en todas las áreas tecnológicas, con un valor medio del 5,39% de los grupos.

---

<sup>15</sup> Sólo en las áreas tecnológicas 5, 27 y 28 son más numerosos los grupos de tipo 3 que los de tipo 2.

**Cuadro 1**  
**Porcentaje de grupos por tipo de especialización en el año 2000**

Áreas (Consultar Anexo)	Nº de grupos	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
1	493	58,22	18,86	12,98	1,62	3,85	4,46
2	312	69,87	14,42	8,97	0,64	3,53	2,56
3	326	65,03	18,71	9,20	0,31	3,07	3,68
4	345	64,06	18,84	5,80	0,29	5,51	5,51
5	236	61,44	13,14	13,98	2,54	4,66	4,24
6	308	59,42	17,53	13,64	2,27	2,92	4,22
7	591	54,48	18,95	11,51	2,71	6,77	5,58
8	370	64,32	13,24	8,92	0,81	5,95	6,76
9	285	55,09	27,72	8,42	0,70	3,51	4,56
10	386	61,66	17,88	10,10	1,30	5,44	3,63
11	253	53,75	32,02	3,95	1,19	5,14	3,95
12	227	53,30	22,91	10,57	0,88	5,29	7,05
13	373	54,42	20,91	12,87	1,88	5,90	4,02
14	211	40,28	25,12	16,11	0,47	12,32	5,69
15	365	59,73	18,36	9,59	1,92	4,38	6,03
16	491	51,32	19,35	13,24	1,22	7,94	6,92
17	444	48,42	18,69	13,96	1,80	9,91	7,21
18	516	48,26	25,00	10,85	1,55	8,72	5,62
19	310	49,03	23,87	17,10	0,32	4,84	4,84
20	319	46,08	19,75	16,30	0,94	9,40	7,52
21	446	49,78	17,04	15,92	1,35	8,52	7,40
22	317	53,63	20,19	16,72	1,26	4,10	4,10
23	512	48,24	27,34	12,50	0,78	6,05	5,08
24	540	53,15	22,22	10,37	1,11	8,33	4,81
25	246	56,50	16,67	10,57	0,00	8,94	7,32
26	355	50,70	25,63	12,11	0,56	6,48	4,51
27	125	56,80	14,40	19,20	0,00	5,60	4,00
28	107	44,86	12,15	32,71	0,93	3,74	5,61
29	511	55,58	17,81	12,13	0,59	8,02	5,87
30	409	55,26	17,11	10,27	1,47	9,29	6,60
<b>Media</b>		<b>54,74</b>	<b>20,10</b>	<b>12,08</b>	<b>1,20</b>	<b>6,49</b>	<b>5,39</b>

### **Evolución temporal de los tipos de especialización**

Finalizado el análisis de los datos en el año 2000 estudiamos la evolución del porcentaje de grupos en cada tipo de especialización a lo largo del tiempo. Este análisis lo realizamos con los datos medios de todas las áreas tecnológicas, ya que el análisis desglosado área por área presenta una evolución muy similar al de las medias.

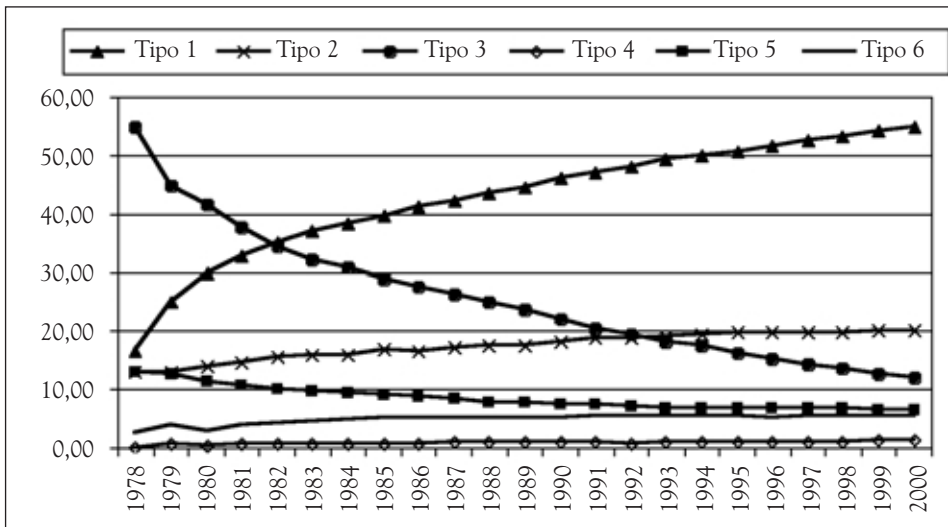
En la Figura 1, que muestra la evolución, desde el año 1978 hasta el año 2000, del porcentaje de grupos de cada tipo como media de las 30 áreas tecnológicas analizadas, se aprecia claramente las siguientes tendencias: (1) gran incremento en el porcentaje de grupos tipo 1, no especializados ni el país de origen, ni en el extranjero en las áreas tecnológicas; (2) gran reducción del porcentaje de grupos tipo 3, especializados en las áreas tecnológicas por la actividad en el país de la matriz; (3) moderado incremento del porcentaje de grupos de tipo 2, especializados tanto en el país de origen como en el extranjero; (4) moderada reducción del porcentaje de grupos de tipo 5, especializados por la actividad en el país extranjero; (5) bastante estabilidad en el porcentaje de grupos de tipo 6 y tipo 4, es decir, de los grupos no especializados por la actividad en el país de origen y de los grupos no especializados por la actividad en el extranjero, respectivamente.

El gran incremento en el porcentaje de grupos no especializados ni el país de origen, ni en el extranjero (tipo 1), en las distintas áreas tecnológicas, refleja la mayor diversificación tecnológica que están acometiendo los grupos. Por otro lado, el incremento del porcentaje de grupos especializados tanto en el país de origen como en el extranjero (tipo 2), pone de manifiesto el mayor peso que las actividades tecnológicas tienen en el extranjero y que mayoritariamente los grupos se especializan en el extranjero en las mismas áreas tecnológicas que en el país de origen<sup>16</sup>. Y Por último, la gran reducción en el porcentaje de grupos especializados en las áreas tecnológicas por la actividad en el país de la matriz (tipo 3) es la consecuencia de las tendencias anteriores, la diversificación tecnológica, que hace que la empresa deje de estar especializada en algunas áreas, y por la mayor importancia que con el paso del tiempo juegan los países extranjeros de los grupos.

---

<sup>16</sup> Esto coincide con los resultados de estudios previos que analizan en qué áreas tecnológicas están generando innovaciones los grupos en el extranjero. Así estos estudios obtienen en su mayoría que en el extranjero predomina el desarrollo de las áreas tecnológicas que dominan en el país de origen, frente a otras estrategias de aprovisionamiento en el extranjero de tecnologías diferenciadas (Bas y Sierra, 2002; Patel y Vega, 1999; Love, 2000; Kuemmerle, 1999).

**Figura 1**  
**Evolución del porcentaje de los grupos por tipo de especialización**



Esta evolución en los tipos de especialización de los grupos es resultado de los cambios en la especialización tecnológica de los grupos en las áreas en las que ya son activos, y de la especialización que presentan los grupos en las nuevas áreas tecnológicas.

**Tipo de especialización de los grupos en las entradas a áreas tecnológicas nuevas**

La Figura 2 recoge el porcentaje de grupos según el tipo de especialización que presentan en las entradas a las 30 áreas tecnológicas analizadas, y el valor medio en todas ellas. En ella se observa como el tipo de especialización más común en las entradas, en casi todas las áreas tecnológicas, es el de tipo 1; es decir, lo más habitual es que los grupos comiencen la actividad en las áreas tecnológicas sin especializarse ni en el país de origen ni en los países extranjeros<sup>17</sup>. De hecho, esta tipología presenta un valor medio respecto a todas las áreas tecnológicas del 47,75 %, lo que significa que casi la mitad de los grupos entran en sus áreas tecnológicas presentando una especialización de tipo 1.

<sup>17</sup> Sólo en las entradas en las áreas 14 y 28 los grupos tipo 3 son más comunes que los tipo 1.

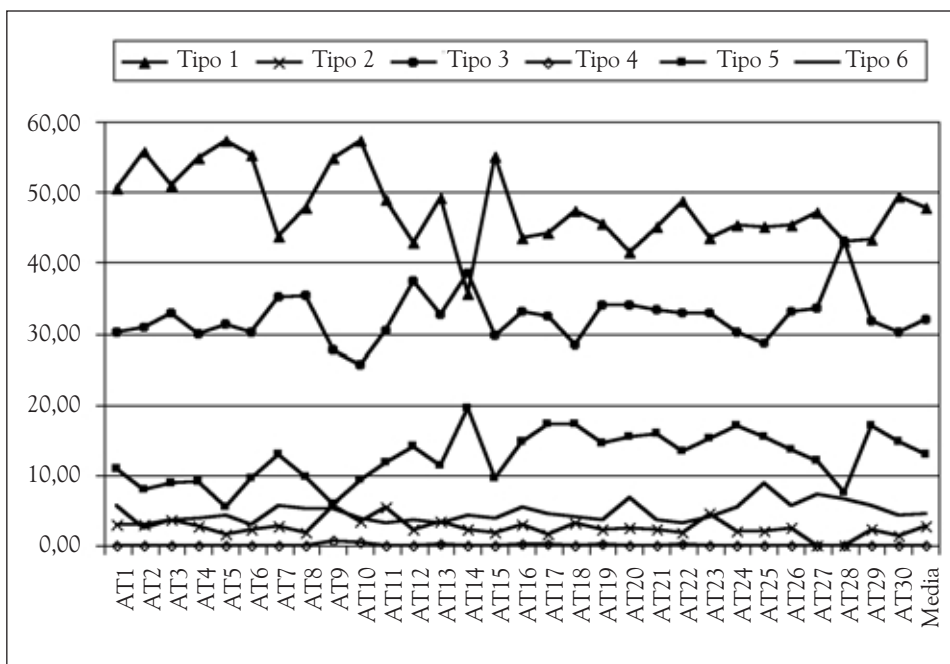
En segundo lugar, se encuentran los grupos que comienzan su actividad en las áreas tecnológicas especializados por la actividad en su país de origen, es decir, de tipo 3. En valor medio en todas las áreas tecnológicas representa un 31,85 % de los grupos.

Los grupos que entran en nuevas áreas tecnológicas especializados por la actividad en el exterior (tipo 5), ocupan el tercer lugar, con una media del 13,01 % de los grupos de media en el conjunto de áreas tecnológicas.

En cuarto lugar, están los grupos que entran no especializados por la actividad nacional (tipo 6), que es un tipo de especialización poco habitual en los comienzos de actividad en un área tecnológica. Este tipo de entradas tan sólo representa el 4,6 % de los casos y son entradas en nuevas áreas tecnológicas con gran importancia en la actividad tecnológica extranjera, pero con poca relevancia en la actividad del país de origen de los grupos.

El tipo 2, especializados en el país de origen y en el extranjero no es una especialización común en el momento en que los grupos comienzan la actividad en un área tecnológica. En media únicamente representa un 2,66% de los casos.

**Figura 2**  
**Porcentaje de grupos según el tipo de entrada en las distintas áreas tecnológicas**

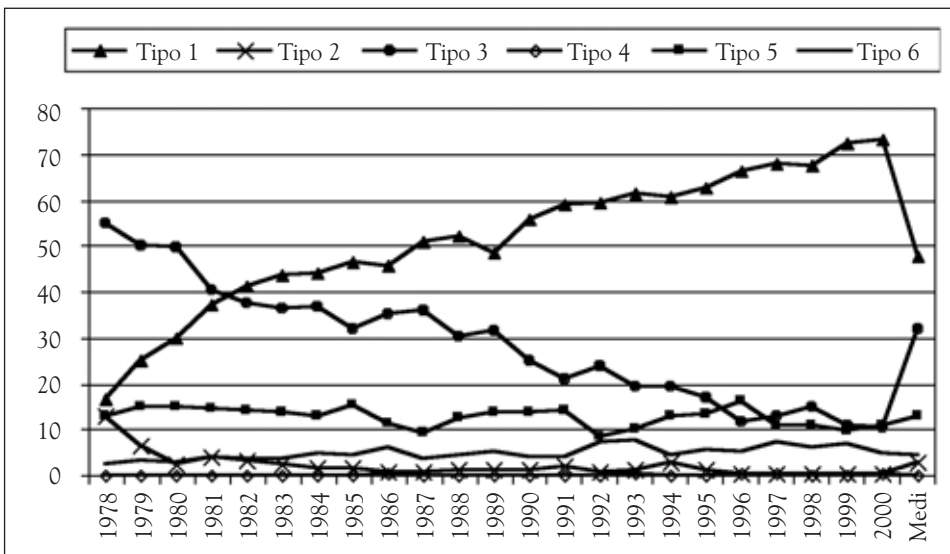


Por último, se encuentran las entradas de grupos tipo 4, no especializados por la actividad en el exterior, que son entradas casi inexistentes, con un 0,08% de los casos.

Para finalizar el estudio de las entradas de los grupos en las áreas tecnológicas, analizamos la evolución que han sufrido los valores medios de los tipos de entrada entre los años 1978 y 2000 (Figura 3). Como se puede observar los tipos de entrada han variado a lo largo del tiempo, cada vez son más frecuentes las entradas de tipo 1, que en el año 2000 superan el 70 % de los casos. Esto se debe a que la inmensa mayoría de los grupos presentan actividad tecnológica desde hace años, y están entrando en nuevas áreas para diversificar sus conocimientos tecnológicos, de ahí que sea difícil que entren especializándose en ellas.

También se aprecia un claro descenso de las entradas tipo 3, que son las más comunes en el inicio del periodo analizado. El mismo razonamiento anterior explica este descenso, ya que como afirman las principales teorías tradicionales para explicar la internacionalización de la actividad tecnológica, lo habitual es comenzar desarrollando las actividades tecnológicas en el país de origen y luego comenzar a internacionalizar o diversificar dichas actividades. De ahí que al inicio haya un mayor porcentaje de grupos que estén especializados en el país de origen en las áreas tecnológicas en las que entran, puesto que suelen comenzar por tener actividad tecnológica en pocas áreas y en el país de origen.

**Figura 3**  
Evolución temporal de los tipos de especialización en las entradas, valores medios y en porcentaje.



En lo concerniente a las entradas tipo 5, es decir, los casos en que están especializados por la actividad en el exterior mantienen una trayectoria bastante estable, superando prácticamente en casi todos los años el 10 % de las entradas.

Las entradas tipo 6, es decir, los casos en que no están especializados por la actividad nacional, presentan valores inferiores a los del tipo anterior, en torno al 5 % de las entradas.

Por lo que respecta a las entradas de tipo 2, especializadas en el país de origen y en el extranjero han sido muy poco relevantes durante todo el período de análisis. Sin embargo, estos valores bajos de las entradas de tipo 2 respaldan la teoría tradicional que establece un procedimiento gradual en la internacionalización de las actividades tecnológicas, puesto que es poco frecuente entrar en un área y especializarse en ella tanto en el país de origen como en el extranjero.

Finalmente, las entradas tipo 4 prácticamente son inexistentes entre los grupos de nuestra base de datos a lo largo de todo el período analizado.

### **Cambios de tipo de especialización de los grupos**

Con la finalidad de explicar la evolución de los porcentajes de grupos en los tipos de especialización, además de analizar la evolución en las entradas a nuevas áreas tecnológicas de los grupos, también hay que tener en cuenta los cambios de tipo de especialización que dentro de un área tecnológica llevan a cabo los grupos a lo largo del tiempo.

En este apartado, estudiamos estos cambios de tipo, centrándonos en los más numerosos. Así, de las 30 posibles combinaciones de cambio el Cuadro 2 recoge los 10 cambios más comunes en las distintas áreas tecnológicas, junto el porcentaje que representan las 20 combinaciones restantes.

En este cuadro se aprecia como los cambios más comunes en todas las áreas tecnológicas son los cambios de tipo de especialización 3, grupos especializados por la actividad en el país de origen del grupo, a tipos de especialización 2 y 1, es decir a grupos especializados en el país de origen y en el extranjero, y a grupos no especializados ni en el país de origen ni en el extranjero, respectivamente. Estos dos tipos de cambio, en media suponen más del 32 % de los casos.

Estos resultados avalan nuevamente la tendencia comentada en la literatura tradicional basada en que los grupos en el extranjero desarrollan la actividad tecnológica en las mismas áreas tecnológicas en las que son fuertes en su país de origen. Así, el cambio más corriente entre los grupos es pasar de estar especializado en un área tecnológica sólo en el país de origen, a especializarse también en ese área tecnológica en el extranjero, con un valor medio de 16,64 % de los cambios.



**Cuadro 2**  
**Porcentaje de cambios de tipo de especialización, incluyendo**  
**todos los cambios realizados por los grupos, por área tecnológica**

Área (Consultar anexo)	3-2	3-1	1-3	6-1	1-6	5-2	5-6	2-3	2-5	6-5	Otros
1	14,51	17,30	11,13	8,95	5,37	7,95	5,37	4,97	3,38	2,19	20,00
2	21,50	21,96	7,01	8,88	3,738	5,14	6,07	6,54	3,27	1,40	14,49
3	20,59	20,22	9,93	8,82	5,15	5,88	4,41	4,41	3,68	1,10	15,81
4	21,13	21,89	10,19	7,92	7,92	5,66	4,53	4,15	3,77	0,75	12,08
5	17,24	20,20	12,32	9,36	6,90	3,45	3,45	6,90	1,97	0,99	17,24
6	18,69	20,42	17,30	8,30	4,50	2,77	7,61	5,54	2,42	1,04	11,42
7	13,73	15,29	9,15	9,80	6,14	6,41	6,01	4,71	4,18	2,75	21,83
8	14,91	20,33	6,50	10,57	7,05	3,52	9,76	3,25	4,34	3,79	15,99
9	26,34	8,64	7,00	9,88	9,05	7,41	3,29	6,17	2,88	4,12	15,23
10	15,95	16,94	11,30	10,96	8,31	5,65	5,32	2,33	1,66	2,99	18,60
11	26,17	13,55	6,54	8,88	8,88	8,41	5,14	3,27	4,21	1,40	13,55
12	19,91	18,61	8,66	9,96	9,52	7,36	6,93	4,33	3,90	2,16	8,66
13	17,78	18,41	11,43	7,30	7,62	7,62	3,49	4,76	3,17	1,90	16,51
14	23,04	13,09	7,85	10,47	7,85	8,38	10,47	4,19	3,66	5,24	5,76
15	13,53	15,79	9,27	9,27	10,03	6,27	7,77	3,26	3,01	6,02	15,79
16	13,88	16,32	8,07	10,51	9,01	7,32	5,44	4,88	4,13	2,44	18,01
17	12,82	15,35	10,62	9,44	7,93	6,75	7,76	4,38	3,71	3,37	17,88
18	15,51	12,72	9,41	8,54	8,54	10,28	6,62	3,31	4,53	3,83	16,72
19	16,85	17,22	8,79	7,33	6,59	10,99	4,76	5,49	2,56	1,10	18,32
20	12,73	18,94	12,73	6,83	6,21	8,07	4,97	2,17	4,35	2,17	20,81
21	15,38	15,63	9,13	8,65	7,93	8,17	8,65	5,53	3,61	2,88	14,42
22	17,42	14,63	9,41	7,32	5,92	6,27	8,36	5,57	1,74	4,53	18,82
23	18,21	13,04	8,39	8,75	7,32	10,36	7,32	4,11	5,00	3,39	14,11
24	15,92	14,01	7,79	11,25	9,52	10,55	5,19	4,84	4,33	2,25	14,36
25	16,29	19,10	8,99	12,36	6,18	8,99	8,43	1,12	5,06	2,81	10,67
26	21,02	13,81	9,91	10,21	6,91	7,51	8,71	3,00	2,40	5,41	11,11
27	21,33	21,33	12,00	14,67	6,67	8,00	5,33	6,67	0,00	2,67	1,33
28	18,64	23,73	23,73	10,17	5,08	3,39	5,08	1,69	0,00	0,00	8,47
29	13,09	16,74	7,30	12,45	7,94	9,87	7,73	2,58	4,08	3,43	14,81
30	16,34	15,24	7,20	12,47	9,97	6,65	8,03	2,77	2,49	3,32	15,51
<b>Media</b>	16,64	16,29	9,44	9,58	7,51	7,49	6,52	4,21	3,37	2,89	16,06

El 16,29% de los cambios son de grupos que pasan de estar especializados en el área analizada sólo en el país de origen (tipo 3) a no estar especializados en dicha área (tipo 1). Este tipo de cambio es reflejo de la mayor diversificación tecnológica que presentan los grupos; de manera que al tener actividad tecnológica en más áreas dejan de especializarse en algunas áreas en las que lo estaban antaño.

Por lo que respecta al resto de cambios, por orden de importancia destacan los cambios de tipo 1 a 3, es decir grupos que pasan de no estar especializado en un área tecnológica, a estarlo sólo en el país de origen de los grupos, cambios que representan el 9,44% del total.

Los cambios de tipo 6 a tipo 1, recoge los grupos que pasan de no estar especializados por la actividad en el país de origen, a no estar especializados ni en el país de origen ni fuera de éste. Estos cambios suponen un 9,58%. Nuevamente, la actividad en el país de origen vuelve a marcar el cambio de tipo, en este caso hacia la no especialización global del grupo.

Cambios de tipo 1 a tipo 6, recoge los grupos que pasan de no estar especializados ni en el país de origen ni en el extranjero, a no estar especializado pero únicamente por la actividad en el origen. En este caso con un valor medio de un 7,51 % de los casos, los países extranjeros toman fuerza pero no es suficiente para especializar el grupo.

Cambios de tipo 5 a tipo 2, es decir, grupos que estaban especializados en un área tecnológica por la actividad en el exterior, pasan a especializarse también en el país de origen, en este caso es la actividad en países extranjeros la que influye en la nueva especialización en el país de origen, con un valor medio de 7,49 % de los cambios.

Cambios de tipo 5 a tipo 6, es decir, grupos que estaban especializados en un área tecnológica por la actividad en el exterior, pero pasan a no estar especializados por la actividad desarrollada en el país de origen, con un 6,52 %. El resto de cambios son minoritarios representando, cada uno de ellos menos del 5% del total.

## Conclusiones

En este trabajo analizamos, a través de una tipología de seis categorías de grupos propuesta por los autores, la especialización tecnológica de los grupos y la influencia que la actividad tecnológica de los grupos, en el país de origen y en el extranjero, ejerce en dicha especialización, llegando a los siguientes resultados:

Los grupos no especializados, ni en el país de origen ni en el extranjero, son los más frecuentes, presentan un mayor crecimiento en el período analizado y constituyen la tipología más habitual en las entradas a nuevas áreas tecnológicas, incrementándose su importancia año a año. Entre los cambios que afectan a esta tipología destaca el paso de grupos especializados por la actividad en el país de origen a grupos no especializados, debido a la creciente actividad de los grupos en un mayor número de áreas tecnológicas.

Los grupos especializados en el país de origen y en el extranjero, son el segundo tipo más común, reflejan un 20,1% de los casos y muestran una tendencia creciente, aunque menos importante que el tipo anterior. No obstante, esta tipología prácticamente no se presenta, ni se ha presentado, en las entradas por parte de los grupos a nuevas áreas tecnológicas. Por tanto, el incremento que presenta tiene su componente principal en los cambios de especialización de los grupos. En este caso destaca el paso de grupos especializados por la actividad en el país de origen a grupos especializados en el país de origen y en el extranjero, cambio que refleja el incremento de las actividades tecnológicas que los grupos desarrollan fuera del país de las matriz, y que los grupos en el extranjero se especializan mayoritariamente en las mismas áreas tecnológicas en las que están especializados en el país de origen.

Los grupos especializados por la actividad en el país de origen, se caracterizan por perder importancia en todos los aspectos analizados. Así, a pesar de ser la tercera tipología en el año 2000, son el tipo que presenta un mayor descenso tanto globalmente, como cuando analizamos únicamente las entradas a nuevas áreas. Esta reducción también se refleja en el análisis de los cambios de tipología, siendo los dos cambios más comunes, pasar de estar especializado en el país de origen a: 1) estar especializado también en el extranjero; o 2) dejar de estar especializado como grupo en las áreas objeto de estudio. Comportamientos que se explican por las tendencias comentadas en los casos anteriores.

Los grupos especializados por la actividad en el exterior, no son muy habituales, y parecen haberse reducido ligeramente, no obstante, ocupan el tercer puesto entre las tipologías más comunes en las entradas a nuevas áreas.

Por último, los grupos no especializados por la actividad en el exterior, y los grupos no especializados por la actividad en el país de origen, son tipologías muy poco habituales y con tendencias bastante estables en todos los aspectos analizados.

Por tanto, el análisis de la especialización tecnológica de los grupos ha puesto de manifiesto tres tendencias importantes de gestión tecnológica: (1) el aumento de la diversificación tecnológica; (2) el mayor peso que las actividades tecnológicas tienen fuera del país de origen de los grupos; (3) que los grupos se especializan en el extranjero sobre todo en las mismas áreas tecnológicas en las que están especializados en su país de origen.

Resultados que dan soporte a la literatura más tradicional que mantiene que las actividades tecnológicas que desarrollan los grupos en el exterior están marcadas por las capacidades tecnológicas de las matrices.

### **Bibliografía**

- ACS, Z. Y AUDRETSCH, D. (1989): "Patent as a measure of innovative activity", *Kyklos*, Vol. 42, nº 2, pp. 171-180.
- ACS, Z.; ANSELIN, L. Y VARGA, A. (2002): "Patent and innovation counts as

- measures of regional production of new knowledge”, *Research Policy*, n<sup>o</sup> 31, pp. 1069-1085.
- ANDERSEN, E. S. Y LUNDEVALL, B. (1988): “Small national systems of innovation facing technological revolutions: an analytical framework”, en C. FREEMAN Y B. LUNDEVALL (eds.), *Small nations facing technological revolutions*, Pinter, Londres, pp. 9-36.
- ANDERSEN, O. Y KHEAM, L. S. (1998): “Resource-based theory and international growth strategies: an exploratory study”, *International Business Review*, Vol. 7, n<sup>o</sup> 2, pp. 163-180.
- ARCHIBUGI, D. Y MICHIE, J. (1994): “La internacionalización de la tecnología: mito y realidad”, *Información Comercial Española*, n<sup>o</sup> 726, pp. 23-41.
- ARCHIBUGI, D. Y MICHIE, J. (1995): “The globalisation of technology: a new taxonomy”, *Cambridge Journal of Economics*, n<sup>o</sup> 19, pp. 121-140.
- ARCHIBUGI, D. Y PIANTA, 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.
- BALASSA, B. (1965): “Trade liberalization and revealed comparative advantage”, *The Manchester School of Economic and Social Studies*, Vol. 33, n<sup>o</sup> 2, pp. 99-123.
- BAS, C. L. Y SIERRA, C. (2002): “Location versus home country advantages in R&D activities: some results on multinationals locational strategies”, *Research Policy*, n<sup>o</sup> 31, pp. 589-609.
- BASBERG, L. (1983): “Foreign patenting in the U.S. as a technology indicator: the case of Norway”, *Research Policy*, n<sup>o</sup> 12, pp. 227-237.
- BASBERG, L. (1987): “Patents and the measurement of technological change: a survey of the literature”, *Research Policy*, n<sup>o</sup> 16, pp. 131-141.
- BELLVER, A. (2000): *Actividad tecnológica de la empresas multinacionales en el exterior: análisis de la localización de la I+D de las empresas multinacionales estadounidenses*, Tesis Doctoral, Universidad Pontificia de Comillas.
- BILKEY, W. J. Y TESAR, G. (1977): “The export behaviour of smaller-sized Wisconsin manufacturing firms”, *Journal of International Business Studies*, primavera-verano, pp. 93-98.
- CANTWELL, J. (1989): *Technological innovation and multinational corporations*, Basil Blackwell, Oxford.
- CANTWELL, J. (1995): “The globalisation of technology: what remains of the product cycle model?”, *Cambridge Journal of Economics*, n<sup>o</sup> 19, pp. 155-174.
- CANTWELL, J. Y JANNE, O. (1999): “Technological globalisation and innovative centres: the role of corporate technological leadership and locational hierarchy”, *Research Policy*, n<sup>o</sup> 28, pp. 119-144.
- CANTWELL, J. Y JANNE, O. (2000): “The role of multinational corporations and national states in the globalization of innovatory capacity: the European

- perspective”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 12, nº 2, pp. 243-262.
- CHANG, S. J. (1995): “International expansion strategy of Japanese firms : capability building through sequential entry”, *Academy of Management Journal*, nº 38, pp. 383-407.
- DESROCHERS, P. (1998): “On the abuse of patents as economic indicators”, *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, Vol. 1, nº 4, pp. 51-74.
- DOSI, G. (1984): *Technical change and industrial transformation*, MacMillan Press, Londres.
- 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.
- DURAN, J. J. (1984): “Configuración de una teoría económica de la empresa multinacional”, *Información Comercial Española*, Diciembre, pp. 9-26.
- FORS, G. Y ZEJAN, M. (1996): “Overseas R&D by multinationals in foreign centres of excellence”, *Working Paper*, nº111, Stockholm School of Economics.
- GRILICHES, Z. (1990): “Patent statistics as economic indicators: a survey”, *Journal of Economic Literature*, December, pp. 1661-1707.
- HAGEDOORN, J. (1994): *Internationalization of companies: the evolution of organizational complexity, flexibility and networks of innovation*, Working Paper nº 94\_008, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), Maastricht.
- 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. Y CAVES, R. E. (1981): “Internationalisation of research and transfer of technology by multinational enterprises”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 42, nº 2, pp. 115-130.
- JOHANSON, J. Y MATTSON, L. G. (1988): “Internationalization in industrial systems: a network approach”, en N. HOOD Y J. VAHLNE (Eds.), *Strategies in Global Competition*, Croom Helm, Dover.
- JOHANSON, J. Y 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. Y WIEDERSHEIM-PAUL (1975): “The internationalization of the firm: four Swedish cases”, *Journal of Management Studies*, octubre, pp. 305-322.
- KOSMOPOULOU, E. (2001): “What determines the internationalisation of cor-

- porate technology?, *Conferences Winter DRUID Academy*, del 18-20 de enero de 2001, Danish Research Unit for Industrial Dynamics.
- KUEMMERLE, W. (1997): "Building effective capabilities abroad", *Harvard Business Review*, N<sup>o</sup> 75, Vol. 2, pp. 61-70.
- KUEMMERLE, W. (1999): "Foreing direct investment in industrial research in the pharmaceutical and electronics industries: results from a survey of multinational firms", *Research Policy*, N<sup>o</sup> 28, pp. 179-193.
- LALL, S. (1979): "The international allocation of research activity by US multinationals", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 41, n<sup>o</sup> 4, pp. 313-331.
- LOVE, J. H. (2000): "Technology sourcing versus technology exploitation: an analysis of US foreign direct investment flows", *Working Paper ASTON Academy for Research in Management*, N<sup>o</sup> RP-0028, Birmingham.
- MANCUSI, M. L. (2000): "International technological specialisation in industrial countries: patterns and dynamics" *Working Paper CERPRI*, n<sup>o</sup> 118, pp. 1-46, Centre for Research on Innovation and Internationalisation.
- MANCUSI, M. L. (2001): " Geographical concentration and the dynamics of countries' specialization in technologies", *Working Paper CERPRI*, N<sup>o</sup> 125, pp. 1-31, Centre for Research on Innovation and Internationalisation.
- METCALFE, J. S. (1995): "Technology systems and technology policy in an evolutionary framework", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19, n<sup>o</sup> 1, pp. 25-46, en D. ARCHIBUGI Y J. MICHIE (1997), *Technology, globalisation and economic performance*, pp. 268-296, Cambridge University Press, Cambridge.
- MOLERO, J. (2000): "Introducción", en J. MOLERO (ed.), *Competencia global y cambio tecnológico: un desafío para la economía española*, pp. 17-30, Ediciones Pirámide, Madrid.
- MOLERO, J.; BUESA, M. Y 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, Harwood Academic Publishers, Singapore.
- NARULA, R. Y HAGEDOORN, J. (1997): "Globalization, Organisational modes and the growth of international strategic alliances", *Working Paper*, n<sup>o</sup> 97-017, Maastricht Economics Research Institute on Innovation and technology (MERIT), Maastricht.
- NELSON, R. Y WINTER, S. (1982): *An evolutionary theory of economic change*, Belknap, Cambridge.
- NIOSI, J. (1999): "The internationalization of industrial R&D from technology transfer to the learning organization", *Research Policy*, n<sup>o</sup> 28, pp. 107-117.
- OCDE (1994): *The measurement of scientific and technological activities using patent data as science and technology indicators: patent manual*, OCDE, París.

- ODAGIRI, H. Y YASUDA, H. (1996): "The determinants of overseas R&D by Japanese firms: an empirical study at the industry and company levels", *Research Policy*, nº 25, pp. 1059-1079.
- OSKARSSON, C. (1993): *Diversification and Growth in US, Japanese and European Multi-technology corporations*, Chalmers University of Technology, Geoteborg
- PATEL, P. (1995): "Localised production of technology for global markets", *Cambridge Journal of Economics*, nº 19, pp. 141-153.
- PATEL, P. (1996): "Are large firms internationalizing the generation of technology? Some new evidence. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 43, nº 1, pp. 41-47
- PATEL, P. Y PAVITT, K. (1987a): "Is western Europe losing the technological race?", *Research Policy*, Vol. 16, nº2, pp. 59-85.
- PATEL, P. Y PAVITT, K. (1987b): "The elements of British technological competitiveness", *National Institute Economic Review*, nº 122, pp. 72-83.
- 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*, Vol. 22, nº 1, pp.1-21.
- PATEL, P. Y 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, Harwood Academic Publishers, Singapore.
- 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*, Nº 26 pp. 141-156.
- PATEL, P. Y VEGA, M. (1999): "Patterns of internationalisation of corporate technology: location vs. home country advantages", *Research Policy*, Nº 28, pp. 145-155.
- PAVITT, K. (1982): "R&D, Patenting and innovative activities", *Research Policy*, nº 11, pp. 33-51.
- PAVITT, K. (1985): "Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems", *Scientometrics*, Vol. 7, nº 1-2, pp. 77-99.
- PAVITT, K. (1988): "International patterns of technological accumulation", en N. HOOD Y J. E. VAHLNE (eds.), *Strategies in global competition*, Croom Helm, Nueva York, pp. 126-157.
- PEARCE, R. D. (1989): *The internationalisation of research and development by multinational enterprises*, The Macmillan Press, Londres.
- 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, nº 40, pp. 103-126.
- RUGMAN, A. M. (1980): “Internalization as a general theory of foreign direct investment: a re-appraisal of the literature”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 116, pp. 365-379.
- RUGMAN, A. M. (1981): *Inside the multinationals: the economics of international markets*, Columbia University Press, Nueva York.
- SOETE, L. (1981): “A general test of technological gap trade theory”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 117, nº 4, pp. 638-660.
- SOETE, L. (1987): “The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered”, *Research Policy*, Vol. 16, nº 2, pp. 101-130.
- VERNON, R. (1966): “International investment and international trade in the product cycle”, *Quarterly journal of Economics*, Vol. 80, pp. 190-207.

### Anexo: Clasificación tecnológica

Este anexo contiene la correspondencia entre la clasificación internacional de Patentes y la clasificación del Instituto de Fraunhofer. Esta última ha sido la agrupación que empleamos en este trabajo con la finalidad de hacer más operativa la Clasificación Internacional de Patentes.

Área	Descripción	Códigos de la Clasificación Internacional de Patentes
<b>Electrónica</b>		
1	Dispositivos electrónicos, Ingeniería eléctrica	F21, G05F, H01B, H01C, H01F, H01G, H01H, H01J, H01K, H01M, H01R, H01T, H02, H05B, H05C, H05F, H05K
2	Tecnologías audio-visual	G09F, G09G, G11B, H03F, H03G, H03J, H04N13, H04N15, H04N17, H04N3, H04N5, H04N9, H04R, H04S
3	Telecomunicaciones	G08C, H01P, H01Q, H03B, H03C, H03D, H03H, H03K, H03L, H03M, H04B, H04H, H04J, H04K, H04L, H04M, H04N1, H04N11, H04N7, H04Q
4	Tecnologías de la información	G06, G10L, G11C
5	Semiconductores	H01L



Área	Descripción	Códigos de la Clasificación Internacional de Patentes
<b>Instrumentación</b>		
6	Óptica	G02, G03B, G03C, G03D, G03F, G03G, G03H, H01S
7	Tecnologías de control y medida	G01B, G01C, G01D, G01E, G01G, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01R, G01S, G01V, G01W, G04, G05B, G05D, G07, G08B, G08G, G09B, G09C, G09D, G12
8	Tecnología médica	A61B, A61C, A61D, A61E, A61G, A61H, A61J, A61L, A61M, A61N
<b>Química y farmacéutica</b>		
9	Química orgánica	C07C, C07D, C07E, C07H, C07J, C07K
10	Polímeros, química macromol.	C08B, C08E, C08G, C08H, C08K, C08L, C09D, C09J, C13L
11	Cosmética y farmacéutica	A61K
12	Biotecnología	C07G, C12M, C12N, C12P, C12Q, C12R, C12S
13	Materiales, metalúrgica	B22, C01, C03C, C04, C21, C22
14	Alimentación y agricultura	A01H, A21D, A23B, A23C, A23D, A23E, A23G, A23J, A23K, A23L, C12C, C12E, C12G, C12H, C12J, C13D, C13E, C13J, C13K
15	Ingeniería química	A01N, C05, C07B, C08C, C09B, C09C, C09E, C09G, C09H, C09K, C10B, C10C, C10E, C10G, C10H, C10J, C10K, C10L, C10M, C11B, C11C, C11D
<b>Procesos industriales</b>		
16	Superficies	B01B, B01D (Excepto: B01D46, B01D47, B01D49, B01D50, B01D51, B01D53) , B01E, B01J, B01L, B02C, B03, B04, B05B, B06, B07, B08, F25J, F26
17	Materiales de proceso	B05C, B05D, B32, C23, C25, C30
18	Procesos térmicos	A41H, A43D, A46D, B28, B29, B31, C03B, C08J, C14, D01, D02, D03, D04B, D04C, D04G, D04H, D05, D06B, D06C, D06G, D06H, D06J, D06L, D06M, D06P, D06Q, D21
19	Petróleo y química de materiales básicos	F22, F23B, F23C, F23D, F23H, F23K, F23L, F23M, F23N, F23Q, F24, F25B, F25C, F27, F28
20	Tecnología medio ambiental	A62D, B01D46, B01D47, B01D49, B01D50, B01D51, B01D53, B09, C02, F01N, F23G, F23J
<b>Ingeniería y maquinaria</b>		
21	Maquinas y herramientas	B21, B23, B24, B26D, B26E, B27, B30
22	Motores y bombas	F01B, F01C, F01D, F01K, F01L, F01M, F01P, F02, F03, F04, F23R
23	Elementos mecánicos	F15, F16, F17, G05G

Área	Descripción	Códigos de la Clasificación Internacional de Patentes
24	Manejo	B25J, B41, B65B, B65C, B65D, B65F, B65G, B65H, B66, B67
25	Procesos en alimentación	A01B, A01C, A01D, A01E, A01G, A01J, A01K, A01L, A01M, A21B, A21C, A22, A23N, A23P, B02B, C12L, C13C, C13G, C13H
26	Transportes	B60, B61, B62, B63B, B63C, B63H, B63J, B64B, B64C, B64D, B64F
27	Ingeniería nuclear	G01T, G21, H05G, H05H
28	Tecnología del espacio	B63G, B64G, C06, F41, F42
<b>Bienes de consumo</b>		
29	Bienes de consumo	A24, A41B, A41C, A41D, A41E, A41G, A42, A43B, A43C, A44, A45, A46B, A47, A62B, A62C, A63, B25B, B25C, B25D, B25E, B25F, B25G, B25H, B26B, B42, B43, B44, B68, D04D, D06E, D06N, D07, F25D, G10B, G10C, G10D, G10E, G10G, G10H, G10K
30	Ingeniería civil	E01, E02, E03, E04, E05, E06, E21