EL PATENTAMIENTO EN UNA REGION TECNOLOGICA PERIFERICA: EL CASO DE ARAGON

Angel Martínez Sánchez* Olga Urbina Pérez

RESUMEN.—El análisis empírico realizado en este trabajo permite anticipar—a la espera de otro estudio posterior que abarque un período de tiempo más amplio— la existencia de una relación positiva entre el patentamiento en la industria aragonesa y alguna de las variables económicas que la definen. Concretamente se ha encontrado una relación positiva del número de patentes concedidas con los gastos en I + D, el esfuerzo tecnológico, el tamaño de empresa, y la propensión exportadora. Por su parte, la «productividad de patentes» ha mostrado correlaciones negativas con las variables anteriores, al igual que la Ventaja Tecnológica Revelada de patentes, aunque ésta con valores mucho menos significativos—incluso nulos— en sus correlaciones.

1. INTRODUCCION

Este trabajo analiza el patentamiento en una región tecnológica periférica: la Comunidad Autónoma de Aragón. La información soporte de este estudio procede de la base de datos CIBEPAT, producida por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEP y M), que incluye —entre otros—datos sobre modelos de utilidad y patentes solicitadas y concedidas. Se ha analizado la información comprendida entre 1988 y 1992, y con ella se han calculado los índices de ventaja tecnológica revelada de las industrias de la región, planteando con ellos una serie de relaciones estadísticas con distintas variables industriales. A continuación se realiza una revisión de la literatura sobre las relaciones entre patentes e I + D.

* Este trabajo ha recibido el apoyo financiero de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, a través del Proyecto SEC94-1394.

2. RELACIONES EMPIRICAS ENTRE PATENTES E I + D

Hay diversos estudios que, aun señalando las limitaciones que tienen, encuentran útil las relaciones existentes entre patentes y otras variables tecnológicas y económicas. Por ejemplo, Patel y Pavitt (1994) han utilizado las patentes para poder explicar casi el 40% del cambio técnico que no puede explicarse en muchos sectores analizando sólo sus actividades de I + D. Asimismo, Deolalikar y Roller (1989) en un estudio de 145 empresas de la India en el período 1975-1980 encontraron que, a pesar de la limitada protección de la propiedad intelectual en ese país, el patentamiento estaba asociado significativamente con una mayor productividad y, consecuentemente, con menores costes para las empresas.

A nivel global, la relación entre I + D y número de patentes concedidas es muy directa con valores de correlación del orden de 0.9, observándose diferencias cuando se introduce en el análisis la variable tamaño de empresa. Scherer (1965) con datos de las 500 mayores empresas estadounidenses encontró que la generación de invenciones patentadas se incrementaba menos que proporcionalmente con el tamaño de empresa. Acs y Audretsch (1991) con datos más recientes y amplios han explicado esta aparente paradoja diciendo que aunque las grandes empresas pueden ser más intensivas en I + D que las pequeñas empresas, la productividad de I + D disminuve aparentemente con el tamaño de empresa. No hay evidencia de que existan retornos crecientes innovadores al esfuerzo investigador: las grandes empresas realizan un mayor esfuerzo de I + D, pero cada peseta adicional resulta menos rentable en términos de output innovador. Schwalbach y Zimmermann (1991) con datos de 143 empresas manufactureras alemanas encontraron una relación en forma de U invertida entre tamaño de empresa y patentamiento, y que las empresas con mayor propensión patentadora eran más intensivas en capital y estaban más diversificadas. Por su parte, Chakrabarti y Halpori (1991) con datos de 225 empresas norteamericanas encuentran una relación directa entre I + D y patentamiento pero mayor en las grandes que en las pequeñas empresas; análogamente había una relación inversa entre patentamiento y crecimiento de I + D, y para las pequeñas empresas una relación negativa entre patentamiento y crecimiento de las ventas. Griliches (1990) explica los ratios decrecientes de patentes concedidas por dinero gastado en I + D, en base al papel diferenciado y la selección de la I + D formal y las patentes para las grandes y las pequeñas empresas: en las pequeñas empresas hay una mayor proporción de I + D informal, no declarada, y que por tanto hace que aparezcan más patentes por unidad monetaria en I + D declarada; asimismo, para una pequeña empresa las patentes puede que representen una mayor esperanza de éxito que una gran empresa más establecida y consolidada en el mercado.

Además de diferir por tamaño de empresa, la relación entre I + D y patentes difiere también entre industrias. La concentración de patentes es

especialmente intensa en mercados altamente competitivos como ha evidenciado Chakrabarti (1990) en los sectores de alta tecnología de seis países occidentales en el período 1975-1988. En términos absolutos, las industrias con las mayores cifras de patentes son farmacéuticas, plásticos, otros productos de caucho, ordenadores, instrumentos, equipo de comunicaciones y productos químicos. En términos de propensión a patentar (patentes por unidad monetaria de I + D) las diferencias son menos aparentes. Por su parte, Fischer et al (1994) en su estudio del patentamiento en Austria encontraron que los establecimientos con mayor intensidad tecnológica mostraban más probabilidad para patentar, independientemente del sector industrial y del tamaño de empresa. Donde si influía el tipo de sector era al explicar las diferencias regionales de patentamiento entre regiones centrales y periféricas.

Capron (1992) en su estudio de los países de la OCDE encuentra que los países con gastos pequeños en I + D son relativamente menos efectivos en el patentamiento que los países cerca de la frontera tecnológica. Ello parece indicar que la distancia tecnológica entre países situados cerca o lejos de la frontera tecnológica va haciéndose mayor. También evidenciaba este estudio que los gastos privados de I + D eran un determinante importante del patentamiento pero los gastos públicos de I + D no influían en esta actividad.

3. EVOLUCION DE LAS SOLICITUDES Y CONCESIONES DE PATENTES EN ARAGON

PATENTES SOLICITADAS

La Tabla 1 presenta la evolución de las solicitudes de patentes en Aragón, calculando el porcentaje que representan en el total español. Se observa que la participación aragonesa en las solicitudes de patentes (alrededor del 3%) es inferior al de su participación en el PIB español (3,5%). El número de solicitudes se ha mantenido bastante estable en el período de estudio, a diferencia de la tendencia global en España que ha sido de disminución.

MODELOS DE UTILIDAD SOLICITADOS

La Tabla 2 evidencia que este tipo de propiedad industrial, debido a sus menores costes, presenta un mayor atractivo para una industria como la aragonesa, que se caracteriza por su menor nivel tecnológico respecto a la de las regiones centrales. Así, se observa que el porcentaje de participación en el total de modelos a nivel español es ahora del 4%, cifra superior a la de las patentes y a la de la participación de la región en diversas variables económicas nacionales.

TABLA 1. Solicitudes de patentes en Aragón

| Patentes | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | Total |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Huesca | 7 | 2 | 15 | 13 | 8 | 45 |
| %/Aragón | 10,94 | 4,44 | 23,44 | 20,63 | 11,60 | 14,75 |
| Teruel | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 11 |
| %/Aragón | 1,54 | 2,22 | 6,25 | 1,59 | 4,80 | 3,61 |
| Zaragoza | 56 | 42 | 45 | 49 | 57 | 249 |
| %/Aragón | 87,50 | 93,34 | 70,31 | 77,78 | 82,60 | 81,64 |
| Aragón | 64 | 45 | 64 | 63 | 69 | 305 |
| Vía Nacional | | | | | | |
| %/Origen esp. | 3,52 | 2,16 | 2,89 | 2,92 | 3,58 | 2,99 |
| %/Vía nacional | 1,59 | 1,02 | 1,94 | 2,17 | 7,45 | 1,75 |
| Vía Nac. + Eur. | | | | | | |
| %/Origen esp. | 3,44 | 2,09 | 2,67 | 2,81 | 3,27 | 2,83 |
| %/Solicit. pat. | 0,24 | 0,17 | 0,21 | 0,21 | 0,24 | 0,21 |
| Vía Nacional | | | | | | |
| Origen español | 1.816 | 2.087 | 2.218 | 2.156 | 1.923 | 10.200 |
| Total vía Nac. | 4.025 | 4.405 | 3.297 | 2.902 | 2.815 | 17.444 |
| Vía Nac. + Eur. | | | | | | |
| Origen español | 1.858 | 2.150 | 2.397 | 2.235 | 2.107 | 10.747 |
| Solicit. totales | 26.229 | 26.560 | 30.476 | 29.557 | 28.718 | 141.540 |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

TABLA 2. Solicitudes de melos de utilidad en Aragón

| Modelos | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | Total |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Huesca | 10 | 8 | 11 | 16 | 23 | 68 |
| %/Aragón | 8,47 | 6,50 | 7,80 | 10,06 | 15,23 | 9,83 |
| Teruel | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 16 |
| %/Aragón | 3,39 | 2,44 | 1,42 | 1,26 | 3,31 | 2,31 |
| Zaragoza | 104 | 112 | 128 | 141 | 123 | 608 |
| %/Aragón | 88,14 | 91,06 | 90,78 | 88,68 | 81,46 | 87,86 |
| Aragón | 118 | 123 | 141 | 159 | 151 | 692 |
| %/Origen esp. | 3,41 | 3,50 | 4,15 | 4,27 | 3,81 | 3,83 |
| %/Total solic. | 3,05 | 3,16 | 3,82 | 4,04 | 3,72 | 3,56 |
| Origen español | 3.459 | 3.518 | 3.396 | 3.721 | 3.962 | 18.056 |
| Solicit. totales | 3.866 | 3.896 | 3.695 | 3.934 | 4.053 | 19.444 |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD SOLICITADOS Y CONCEDIDOS

Las Tablas 3 y 4 recogen las solicitudes y concesiones del conjunto de patentes y modelos de utilidad por provincias y sus porcentajes respecto al total nacional. Aragón representa el 3,47% del total de las solicitudes de patente más modelos con origen español y el 2,30% de las solicitudes

TABLA 3. Solicitudes de patentes y modelos de utilidad en Aragón.

| Patentes y Modelos Utilid. | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | Total |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|
| Huesca | 17 | 10 | 26 | 29 | 31 | 113 |
| %/Aragón | 9,34 5 | 5,95 4 | 7,80 6 | 13,06 3 | 15,23 9 | 11,33 27 |
| Teruel %/Aragón | 2,75 | 2,38 | 1,42 | 1,35 | 3,31 | 2,71 |
| Zaragoza | 160 | 154 | 173 | 190 | 180 | 857 |
| %/Aragón | 87,91 | 91,06 | 91,68 | 88,68 | 81,08 | 85,96 |
| Aragón | 182 | 168 | 205 | 222 | 220 | 997 |
| %/Origen esp. | 3,45 | 3,00 | 3,65 | 3,78 | 3,73 | 3,52 |
| %/Total solic. | 2,30 | 2,02 | 2,93 | 3,25 | 3,20 | 2,70 |
| Origen español | 5.275 | 5.605 | 5.614 | 5.877 | 5.885 | 28.256 |
| Solicit. totales | 7.891 | 8.301 | 6.992 | 6.836 | 6.868 | 36.888 |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

TABLA 4. Concesiones de patentes y modelos de utilidad en Aragón.

| Patentes y Modelos Utilid. | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | Total |
|-------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Huesca | 19 | 17 | 30 | 21 | 18 | 105 |
| %/Aragón | 10,27 | 8,63 | 11,81 | 11,29 | 11,25 | 10,70 |
| Teruel | 4 | 6 | 6 | 2 | 4 | 22 |
| %/Aragón | 2,16 | 3,05 | 2,36 | 1,08 | 6,67 | 2,24 |
| Zaragoza | 162 | 174 | 218 | 163 | 138 | 855 |
| %/Aragón | 87,57 | 88,32 | 85,83 | 87,63 | 86,25 | 87,06 |
| Aragón | 185 | 197 | 254 | 186 | 160 | 982 |
| %/Origen esp. | 7,10 | 2,40 | 5,82 | 4,39 | 4,17 | 4,56 |
| %/Total solic. | 2,33 | 1,55 | 3,83 | 3,29 | 3,19 | 2,49 |
| Origen español | 2.604 | 8.200 | 4.365 | 4.237 | 4.150 | 23.556 |
| Conces. totales | 7.931 | 12.718 | 6.638 | 5.654 | 5.431 | 38.372 |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

presentadas en España por la vía nacional. En cuanto a los datos más significativos de las concesiones, Aragón presenta un 4,24% del total con origen español y el 2,49% del total concedidos presentados en España. Si atendemos a su evoluciuón, vemos que en las concesiones si que se experimenta un descenso a partir de la mitad del período de estudio. Con estos datos, se puede apreciar como los aragoneses muestran un interés por la propiedad superior a los que de ellos se supondría por otros datos de la economía aragonesa como el PIB o el gasto en actividades de I + D.

EVOLUCIÓN DEL PATENTAMIENTO POR RAMAS INDUSTRIALES

La información recogida en este apartado (Tabla 5) es muy importante porque permite medir la competitividad innovadora de Aragón relativa al conjunto español, y con posterioridad, establecer relaciones con variables económicas de la industria aragonesa. Respecto al total de Aragón se observa que la industria con un mayor número de patentes es la de Construcción de Maquinaria Industrial y Agrícola con un total de 207 solicitudes concedidas en el período 1988-92 —lo que representa el 23,47% del total de documentos concedidos—, seguido de Caucho y Plásticos (10,43%), Industria del Mueble (10,20%), Productos Químicos para la Agricultura y la Industria (10.09%) y Material Eléctrico y Electrónico (7,26%). En cuanto al porcentaje de los sectores en cada una de las tres provincias, podemos destacar que en los sectores más importantes, para el total de Aragón, se mantiene en el mismo orden que para la provincia de Zaragoza, principalmente debido a que ésta representa casi todo el patentamiento en Aragón con 765 concesiones. Por su parte, la Tabla. 6 muestra que la empresa aragonesa líder en patentamiento es BALAY, fabricante de electrodomésticos, con un total de 26 patentes en el período de estudio, cifra muy superior a la del resto de empresas y otros Organismos patentantes.

4. VENAJA TECNOLOGICA REVELADA EN ARAGON

Una vez descrito el nivel de patentamiento en Aragón, vamos a utilizar dicha información para calcular la Ventaja Tecnológica Revelada (VTR) de la Comunidad Autónoma de Aragón en patentes y modelos de utilidad. La VTR adaptada a los datos disponibles en Aragón la calculamos como el porcentaje de patentes más modelos de utilidad de la Comunidad Autónoma de Aragón en cada industria sobre el número de patentes vía nacional de cada industria en España, dividido por el porcentaje de patentes y modelos de utilidad en Aragón sobre el número de patentes por vía nacional en España. Este indicador revela ventaja tecnológica si es mayor que uno y desventaja en caso contrario.

$$VTR = (P + MU)_{ij} / \Sigma_i P_{ij}) / (\Sigma_j (P + MU)_{ij} / \Sigma_{ij} P_{ij})$$

i = Regiones de España.

i = Ramas industriales.

TABLA 5. Concesiones de Patentes y Modelos de Utilidad por ramas industriales en Aragón.

| I | Ramas Industriales | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | Total | % |
|----|-------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 1 | Minería | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0,45 |
| 2 | Industria Petrolera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 3 | Energía Eléctrica | 3 | 1 | 7 | 1 | 0 | 12 | 1,36 |
| 4 | Gas, Vapor y Agua | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 6 | Ind. Bás. Metales no Férreos | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,23 |
| 7 | Cemento y Mat. Construcción | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,45 |
| 8 | Productos de Vidrio | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,11 |
| 9 | Industria Química de Base | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 0,45 |
| 10 | Prod. Quím. para Agr. e Ind. | 19 | 23 | 23 | 19 | 5 | 89 | 10,09 |
| 11 | | 8 | 6 | 11 | 6 | 5 | 36 | 4,08 |
| 12 | Prod. Quím. Consumo Final | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 13 | Productos Metálicos | 3 | 7 | 8 | 11 | 2 | 31 | 3,29 |
| 14 | Const. de Maq. Indust. y Agr. | 41 | 41 | 59 | 48 | 47 | 236 | 23,47 |
| 15 | Maq. de Oficina, Ordenadores | 2 | 1 | 6 | 1 | 1 | 11 | 1,25 |
| 16 | Mat. Eléctrico y Electrónico | 17 | 18 | 13 | 9 | 7 | 64 | 7,26 |
| 17 | Industria del Automóvil | 6 | 2 | 8 | 4 | 3 | 23 | 2,61 |
| 18 | Construcción Naval | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0,45 |
| 19 | Material Ferroviario | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,11 |
| 20 | Industria Aeronáutica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 21 | Otro Material de Transporte | 9 | 12 | 25 | 10 | 22 | 78 | 6,57 |
| 22 | Industrias Cárnicas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 23 | Industrias Alimentarias | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0,45 |
| 24 | Panadería, Pastelería, Cacao | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0,34 |
| 25 | Industria Azucarera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 26 | Bebidas Alcohólicas | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,11 |
| 27 | Industria del Tabaco | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,23 |
| 28 | Industria Textil | 3 | 11 | 3 | 2 | 1 | 20 | 2,27 |
| 29 | Alfombras y otros Prod. Text. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| 30 | Industria de la Confección | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 9 | 0,91 |
| 31 | Curtidos y Artículos de Cuero | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,11 |
| 32 | Industria del Calzado | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 0,68 |
| 33 | Industria de Madera y Corcho | 4 | 13 | 3 | 8 | 2 | 30 | 3,40 |
| 34 | Industria del Mueble | 20 | 21 | 24 | 20 | 25 | 110 | 10,20 |
| 35 | Industria Papelera | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,11 |
| 36 | Editoriales e Imprentas | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,11 |
| 37 | Prod. delCaucho y plásticos | 26 | 12 | 25 | 24 | 25 | 112 | 10,43 |
| 38 | Otros | 9 | 16 | 28 | 17 | 5 | 75 | 8,50 |
| | Total | 185 | 197 | 254 | 186 | 160 | 982 | 100 |
| | | | | | | | | |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

TABLA 6. Principales empresas patentantes en Aragón 1988-92.

| Empresas | Patentes y Modelos de Utilidad | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|
| Balay | 26 | | | | |
| Araven | 11 | | | | |
| Industrias Karpan | 6 | | | | |
| Cables de Comunicaciones | 4 | | | | |
| Ervisa | 4 | | | | |
| Sistemas Master | 4 | | | | |
| Manufacturas Rodes | 4 | | | | |
| Comoplesa | 5 | | | | |
| Instalanza | 5 | | | | |
| Pikolín | 4 | | | | |
| Universidad de Zaragoza | 3 | | | | |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

Estos datos se recogen en la Tabla 7 y en la Figura 1, para las distintas industrias según el nivel de complejidad tecnológica, el cual se define con los siguientes indicadores: cantidad de trabajo técnico incorporado a una unidad de inversión, participación de ingenieros y técnicas en la población ocupada de la industria y valoración sobre la complejidad de procesos y productos de cada industria. En el gráfico se ve claramente como existe una casi total ausencia de industrias posicionadas en ventaja tecnológica en el grupo de nivel tecnológico alto o muy alto. Dentro de las industrias clasificads como de muy alto nivel de tecnología sólo se dispone de ventaja tecnológica en los Productos Farmacéuticos; todas las demás industrias de este grupo están por debajo del umbral de desventaja, salvándose, si cabe la de Maquinaria y Material Eléctrico y Electrónico, no así las otras tres industrias, en las que la desventaja es absoluta, destacando la Industria Química de Base y la Petrolera con un nivel de patentes nulo.

TABLA 7. Ventaja Tecnológica Revelada (VTR) de la Comunidad Autónoma de Aragón, para Patentes y Modelos de Utilidad.

| Nivel de Complejidad | | Ramas Industriales | 1988 | 1989 | 1990 | Total |
|-------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| Muy alta | 16 15 11 9 | Mat. Eléctrico y Electrónico Maq. de Oficina, Ordenadores Productos Farmacéuticos Industria Química de Base | 1,17 0,20 1,77 0,13 | 0,83 0,10 0,85 0,04 | 0,51 0,43 1,14 0,00 | 0,78 0,27 1,21 0,05 |
| | 2 | Industria Petrolera | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Alta | 20 17 21 14 19 3 | Industria Aeronáutica Industria del Automóvil Otro Material de Transporte Const. de Maq. Indust. y Agr. Material Ferroviario Energía Eléctrica | 0,00 4,99 1,97 1,18 2,11 0,64 | 0,00 0,96 1,68 0,87 0,00 0,17 | 0,00 1,77 2,01 0,71 0,00 1,27 | 0,00 2,31 0,91 0,91 0,53 0,66 |
| | 12 | Prod. Quím. Consumo Final | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | 37 | Prod. del Caucho y plásticos | 4,85 | 1,82 | 2,82 | 3,08 |
|-------|----|-------------------------------|------|------|------|------|
| | 34 | Industria del Mueble | 8,34 | 5,16 | 3,30 | 5,13 |
| | 18 | Construcción Naval | 1,44 | 1,92 | 0,65 | 1,28 |
| M. P. | 13 | Productos Metálicos | 0,69 | 1,58 | 0,85 | 1,07 |
| Media | 7 | Cemento y Mat. Construcción | 0,00 | 2,67 | 0,00 | 1,08 |
| | 8 | Productos del Vidrio | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 6 | Ind. Bás. Metales no Férreos | 0,87 | 0,00 | 0,00 | 0,31 |
| | 10 | Prod. Quím. para Agr. e Ind. | 3,77 | 4,81 | 7,03 | 4,53 |
| | 5 | Siderurgia | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 24 | Panadería, Pastelería, Cacao | 0,00 | 0,00 | 2,58 | 0,92 |
| | 32 | Industria del Calzado | 3,66 | 1,76 | 0,65 | 1,62 |
| | 33 | Industria de Madera y Corcho | 4,57 | 8,50 | 0,90 | 3,93 |
| | 22 | Industrias Cárnicas | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 36 | Editoriales e Imprentas | 3,43 | 0,00 | 0,00 | 1,05 |
| | 30 | Industria de la Confección | 0,94 | 1,92 | 2,04 | 1,83 |
| | 31 | Curtidos y Artículos de Cuero | 1,52 | 0,00 | 0,00 | 0,55 |
| Baja | 29 | Alfombras y Otros Prod. Text. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| , | 23 | Industrias Alimentarias | 0,70 | 0,00 | 0,18 | 0,23 |
| | 28 | Industria Textil | 0,87 | 2,48 | 0,50 | 1,25 |
| | 35 | Industria Papelera | 0,00 | 0,46 | 0,00 | 1,17 |
| | 4 | Gas, Vapor y Agua | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 25 | Industria Azucarera | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 26 | Bebidas Alcohólicas | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1 | Minería | 1,31 | 0,00 | 1,25 | 0,73 |
| | 27 | Industria del Tabaco | 2,74 | 1,81 | 0,00 | 1,48 |

NOTA: La VTR se define como $VTR = (P + MU)_{ij} / \Sigma_i P_j) / (\Sigma_j (P + MU)_{ij} / \Sigma_{ij} P_{ij})$ o (%de la región i en la rama i) / (% de la región en ese país).

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

En las industrias consideradas de nivel tecnológico alto, hay que destacar en cuanto al aspecto positivo a las industrias del Automóvil y sus Componentes y de Otro Material de Transporte, las cuales gozan de una ventaja bastante considerable, como se podía suponer por la fuerte implantación de este sector en la industria aragonesa. Dentro del aspecto negativo, hay que destacar por la ausencia total de patentes o modelos de utilidad a las industrias de Productos Químicos de Consumo Final y a la Industria Aeronáutica. Dentro de las industrias con desventaja se podría casi salvar a la de Construcción de Maquinaria Industrial y Agrícola, con un valor para el indicador de la Ventaja Tecnológica Revelada sólo un poco inferior a la unidad. También, cabe destacar la desventaja experimentada por Aragón dentro de la industria de Energía Eléctrica, hecho poco comprensible si tenemos en cuenta la gran importancia de esta industria dentro de la economía aragonesa. Una posible explicación es que las empresas de este sector no tienen entre sus objetivos realizar innovaciones en este campo, debido, en gran parte, a la rígida normativa del Estado en este tema.

| [AJA | Madera y corcho | Industria del Mueble Prod. quím. Agr. e Ind. Caucho y plásticos | Automóvil y Comp. Otro Mat. Transporte | |
|------------|---|---|--|--|
| VENTAJA | Confección Calzado Tabaco Textil Industria Papelera Editor e Imprentas | Construcción Naval Mat. de Construcción Productos Metálicos | | Prod. Framacéuticos |
| NTAJA | Panadería, Confitería Minería Curtidos, Art. Cuero | | Const. Máq. Ind. y Agr. Energía Eléctrica Material Ferroviario | Mat. Eléct., Electrónico |
| DESVENTAJA | Ind. Alimenticias Gas, Vapor y Agua Ind. Cárnicas Ind. Azucarera Bebidas Alcohólicas Alfombras, Prod. Text. | Ind. Bás. Met. No. Ferr. Siderurgia Prod. del Vidrio | Prod. Quím. Finales Industria Aeronáutica | Maq. de Of. y Ordenad. Ind. Petrolera Ind. Química de Base |
| | BAJA | INTERMEDIA | ALTA | MUY ALTA |
| | | NIVEL DE COMPLEJ | IDAD TECNOLOGICA | |

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

Fig. 1. Ventaja Tecnológica Revelada (VTR) de la Comunidad Autónoma de Aragón para Patentes y Modelos de Utilidad, según el nivel de complejidad tecnológico.

Son las industrias con nivel tecnológico intermedio las que gozan en conjunto de una ventaja tecnológica más amplia, de ellas destacan la Industria del Mueble, Productos Químicos para la Agricultura y la Industria y Cauchos y Plásticos. También, existen otros tres sectores con ventaja, eso sí, más moderada que los anteriores. En el lado negativo, destaca los sectores de la Siderurgia, Productos del Vidrio y la Industria Básica de Metales no Férreos. El grupo de nivel tecnológico bajo es el que presenta mayor diversidad, debido al gran número de industrias que se pueden considerar incluidas aquí. De ellos, los que más destacan de una forma positiva son: La Madera y Corcho, la Confección, el Calzado y Textil. Dentro de las industrias con una desventaja mayor pueden aparecer algunas como Industrias Cárnicas, Gas, Vapor y

Agua, Industria Azucarera, Bebidas alcohólicas e Industrias Alimenticias con unos niveles que rozan el cero absoluto.

5. RELACION ENTRE PATENTES E I + D EN ARAGON

CORRELACIÓN ENTRE TATENTES E I + D POR SECTORES INDUSTRIALES

Los datos de las patentes concedidas por industria de la Tabla 5 se han correlacionado con los gastos de I + D por industria en el período 1988-1992). Se han considerado diferentes períodos de tiempo para la conversión de las inversiones en I + D en patentes. Los resultados que se obtienen son:

| Num. Pat ₁₉₉₀ | = | $375,3 + 18,9 I + D_{1989}$ | r = | 0,39 |
|-----------------------------|---|-----------------------------|-----|------|
| Num. Pat ₁₉₉₀₋₉₁ | = | $335,7 + 17,1 I + D_{1989}$ | r = | 0,46 |
| Num. Pat ₁₉₉₁ | = | $443.2 + 13.8 I + D_{1990}$ | r = | 0,31 |
| Num. Pat ₁₉₉₀₋₉₁ | = | $379,1 + 5,9 I + D_{1990}$ | r = | 0,41 |
| Num. Pat ₁₉₉₀₋₉₂ | = | $389,6 + 8,2 I + D_{1990}$ | r = | 0,39 |

De ellos se infiere que hay una relación positiva entre ambas variables para el caso de la economía aragonesa, al igual que se da para otros países y regiones. No obstante, los coeficientes de correlación son pequeños, mientras que a nivel de grandes países —Japón, USA, Alemania—, o de regiones centrales —Madrid, Cataluña— se observa que las correlaciones son mucho más altas.

CORRELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD DE PATENTES E I + D

Para poder establecer esta relación, vamos a calcular primero la productividad de los diferentes sectores de la economía industrial aragonesa como el ratio entre el número de patentes producidas, teniendo en cuenta los distintos años de cadencia considerados en el apartado anterior, y el gasto en I + D en miles de millones de pesetas para cada sector industrial. La Tabla 8 indica que las industrias con mayor productividad de patentes en Aragón han sido: Madera y Muebles, Caucho y Plásticos, Textil, Calzado, Maquinaria y Material Mecánico y Química; dejando otros sectores más punteros en cuanto a tecnología como la Maquinaria y Material Eléctrico y Electrónico en puestos más discretos. En la Tabla 9 se establece una comparación entre las productividades de las industrias aragonesas con las del promedio de la industria nacional, observándose valores similares en industrias como la Madera, Plásticos y Material de Transporte, pero existe una gran diferencia en otros sectores como el Químico, Maquinaria, Material Eléctrico y Agroalimentario.

Total

| Sectores Industriales | 1989 | 1990 | 1991 | 89-91 | 90-91 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Minería | 0,000 | 2,414 | 4,827 | 2,414 | 3,621 |
| Vidrio y Material de Construcción | 36,765 | 0,000 | 9,191 | 15,319 | 4,596 |
| Química Básica y Prod. Químicos | 30,864 | 34,979 | 26,749 | 30,864 | 30,864 |
| Siderurgia | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Productos Metálicos | 7,818 | 8,934 | 12,285 | 9,679 | 10,609 |
| Industria Agroalimentaria | 0,823 | 3,294 | 0,823 | 1,647 | 2,059 |
| Calzado | 56,338 | 28,169 | 28,169 | 37,558 | 28,169 |
| Textil | 110,000 | 30,000 | 20,000 | 53,333 | 25,000 |
| Cofección | 13,089 | 26,178 | 6,544 | 15,270 | 16,360 |
| Papel | 9,671 | 0.,000 | 0,000 | 3,224 | 0,000 |
| Artes Gráficas | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Madera y Muebles | 228,956 | 181,818 | 188,552 | 199,775 | 185,185 |
| Caucho, Plásticos | 86,893 | 181,028 | 173,787 | 147,236 | 177,407 |
| Maquinaria y Eq. Mecánico | 36,155 | 52,028 | 42,328 | 43,504 | 47,178 |
| Maquinaria y Eq. Eléctrico | 8,086 | 8,080 | 4,252 | 6,804 | 6,166 |
| Automoción y Mat. de Transporte | 12,693 | 26,973 | 11,106 | 16,924 | 19,040 |

TABLA 8. Productividad de patentes por sector industrial en Aragón.

Nota: Los valores de la productividad han sido calculados como el número de patentes dividido entre el gasto en I + D de 1989 medido en miles de millones de pesetas. Los datos de productividad para las columntas 89-91 y 90-91 se han calculado como productividad anual (se divide el valor obtenido por el número de años que comprende la muestra).

18,899

22,994

17,639

19,534

20,317

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la CREA y la OEPyM.

TABLA 9. Productividad de patentes por sector industrial en Aragón.

| Sectores Industriales | Aragón | España |
|---------------------------------|---------|--------|
| Minerales | 2,414 | 7,44 |
| Química | 30,824 | 14 |
| Productos Metálicos | 9,679 | 34 |
| Maquinaria y Eq. Mecánico | 43,504 | 168 |
| Maquinaria y Eq. Eléctrico | 6,804 | 13 |
| Automoción y Mat. de Transporte | 16,924 | 10 |
| Industria Agroalimentaria | 1,648 | 20 |
| Textil, Vestido, Calzado | 31,271 | 117 |
| Madera, Corcho y Muebles | 199,775 | 202 |
| Caucho, Plásticos | 147,236 | 126 |
| Total | 19,84 | 23 |

NoTA: Los valores de la productividad han sido calculados como el número de patentes dividido entre el gasto en I + D medido en miles de millones de pesetas.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la CREA y la OEPyM.

Los resultados que se obtienen son

| Num. $Pat_{1990} =$ | 733,3 – 3,6 I + D ₁₉₈₉ | r = -0.33 |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Num. $Pat_{1990-91} =$ | $672,1-2,4 I + D_{1989}$ | r = -0.21 |
| Num. $Pat_{1991} = 1$ | $678,6 - 2,7 I + D_{1990}$ | r = -0.24 |
| Num. $Pat_{1990-91} =$ | $705,5 - 3,2 I + D_{1990}$ | r = -0.27 |
| Num. $Pat_{1990-92} = \frac{1}{2}$ | $678,5 - 2,5 I + D_{1990}$ | r = -0.23 |

Estos resultados permiten afirmar que no existe una relación clara entre ambas variables pero que en todo caso ésta es negativa. Dicha relación negativa también se ha detectado a nivel de país y a nivel de industria en el conjunto de la OCDE, habiéndose argumentado efectos de agotamiento tecnológico, mayor secretismo, así como el distinto valor económico de las patentes, para justificar esta relación.

CORRELACIÓN ENTRE LA VENTAJA TECNOLÓGICA REVELADA Y LA I + D

La Tabla 10 recoge los valores de VTR en Aragón agrupando las industrias en el mismo tipo de clasificación que la disponible para los gastos de I + D en Aragón. Según esta nueva clasificación, las industrias con una mayor ventaja tecnológica (VTR > 1) son: Industria del Mueble, Industria de la Madera, y Caucho y Plásticos, con unos valores superiores a tres, todas ellas con un nivel de complejidad tecnológica medio-bajo. Con estos valores se ha establecido una correlación con los gastos de I + D por industria resultando un modelo de correlación negativo

$$VTR = 834.35 - 181.25 I + D$$
 $r = -0.375$

indicando, al igual que con la productividad de patentes, que la concentración de esfuerzos en I + D no implica necesariamente una mayor obtención de patentes realtivizado al tamaño o al esfuerzo de investigación, y que habría que analizarse el valor económico de las patentes para disponer de una relación más ajustada entre ambas variables.

CORRELACIÓN ENTRE PATENTES Y ESFUERZO EN I + D

Con los datos de I + D que se han utilizado anteriormente se han calculado los índices de esfuerzo en I + D de cada industria: esfuerzo tecnológico (% I + D / VAB) y esfuerzo investigador (% I + D / Ventas). Los resultados de la regresión efectuada con estos índices y con las variables de patentes son:

| Pat | = 1,78 + 0,08 I + D/Ventas | r = 0.27 |
|-----------|----------------------------|-----------|
| Pat | = 1,64 + 0,02 I + D/VAB | r = 0.56 |
| Prod. Pat | = 2.06 - 0.07 I + D/Ventas | r = -0.03 |
| Prod. Pat | = 2.37 - 003 I + D/VAB | r = -0.11 |
| VTR | = 2.21 - 0.12 I + D/Ventas | r = -0.11 |
| VTR | = 2.82 - 0.33 I + D/VAB | r = -0.29 |

| Sectores Industriales | VTR | Sectores Industriales | VTR |
|---------------------------------|------|---------------------------------|------|
| Extracción de Minerales | 0,73 | Industria del Papel | 1,17 |
| Vidrio y Mat. de Construcción | 0,58 | Artes Gráficas | 1,05 |
| Quím. Básica y Prod. Químicos | 0,96 | Industria de la Madera | 3,93 |
| Primera transformac. de metales | 0,24 | Industria del Muebles | 5,13 |
| Productos Metálicos | 1,07 | Caucho, Plásticos | 3,08 |
| Industria Agroalimentaria | 0,24 | Maquinaria y Eq. Mecánico | 0,91 |
| Industria del Calzado | 1,62 | Maquinaria y Eq. Eléctrico | 0,60 |
| Industria Textil | 0,88 | Automoción y Mat. de Transporte | 1,69 |
| Industria de la Confección | 1,83 | • | |

TABLA 10. Ventaja Tecnológica Revelada (VTR) de la Comunidad Autónoma de Aragón, para Patentes y Modelos de Utilidad.

NOTA: La VTR se define como $VTR = (P + MU)_{ij} / \Sigma_i P_j) / (\Sigma_j (P + MU)_{ij} / \Sigma_{ij} P_{ij})$ o (%de la región i en la rama i) / (% de la región en ese país).

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la OEPyM.

A nivel industrial, el número de patentes está más correlacionado con el esfuerzo tecnológico, de lo que lo estaba con los gastos de I + D, corroborando que, a nivel de número, las industrias de tamaño grande o pequeño pueden obtener un flujo equivalente de patentes siempre que hagan un esfuerzo tecnológico similar. Parece existir una tendencia entre las industrias a posicionarse en valores equiparables de patentes y esfuerzo tecnológico (Figura 2), tendencia mucho más acusada que la que se obtiene con el índice de esfuerzo investigador. La correlación entre productividad de patentes y VTR con los esfuerzos de I + D muestra valores negativos, tendencia similar a la obtenida con los gastos de I + D.

Los sectores en los que por sus características necesitan una mayor inversión en I + D, como los sectores Químicos, Equipos Mecánicos y Equipos Eléctricos, tienen además unos esfuerzos en I + D, tanto el investigador como el tecnológico, muy superiores a la media; necesitando también de la colaboración del sistema de patentes para poder resguardar las innovaciones conseguidas con esta I + D. Así, estos sectores se sitúan también con un número de patentes superior a la media, y por lo general, debido a su predisposición a patentar, obtienen unas productividades medias o altas, dando origen a una ventaja tecnológica de la Comunidad aragonesa sobre el resto del país. En la posición contraria se encuentran industrias como la de Material de Construcción, Primera Transformación de Metales, Industria Papelera e Industria Agroalimenaria, intensivas en mano de obra, y en las cuales a la investigación no se considera como un factor estratégico, obteniéndose como consecuencia un número de patentes muy reducido y, por lo general, unas productividades medias o bajas, dando en último término una situación de desventaja tecnológica clara en Aragón.

| 2,27 | Alto | Artes Gráficas | Textil Madera | Química Equip. Mecánicos Equip. Electrónicos |
|---|-------|---|-------------------------------|--|
| B). Media = | Medio | Extr. Mineral | Prod. Metálicos | Plásticos Automoción |
| Esfuerzo Tecnológico (I + D / VAB). Media | Bajo | Mat. Construcción Iº Transf. metales Agroalimentario Calzado Confección Papel | | Muebles |
| Esfuer | | Inferior a la mediana | Similar a la mediana | Superior a la mediana |
| | | Númei | ro de Patentes (mediana = 20) | |

FUENTE: Elaboración propia.

Fig. 2. Relación entre el esfuerzo Tecnológico y el número de patentes concedidas.

En otra situación distinta se posicionan industrias como Automoción y Mueble, en las que debido a la gran participación de capital extranjero en el primer sector, y a la no necesidad de investigación en el segundo, se encuentran un número de patentes superior a la media sin necesidad de esfuerzos en I + D en considerables, dando origen a una ventaja tecnológica en Aragón. Por último, se debe destacar sectores como Extracción de Minerales y Artes Gráficas, en los que por sus características necesitan grandes esfuerzos en I + D para obtener una patente, encontrándose un bajo número de patentes para tan grande esfuerzo, lo que disminuye su productividad y produce una desventaja tecnológica en Aragón, ya que no son considerados como sectores claves de la tecnología en Aragón.

5. PATENTES Y TAMAÑO DE EMPRESA

La Tabla 11 relaciona los resultados del análisis de regresión del número de patentes, productividad de patentes y VTR con diversas variables características de la dimensión de una industria —número de empleados, número de empresas, ventas, empleados/empresa, ventas/empleado, y ventas/empresa—. Se observa en primer lugar una relación positiva entre patentes y tamaño, aunque ésta no sea significativa. Existe una marcada tendencia en las industrias aragonesas analizadas a agruparse en segmentos medio/bajo de ventas/empleado, y de número de patentes inferior a la

media. Sólo las industrias de automoción, química y electrónica escaparían a este agrupamiento situado en valores superiores de ambas variables.

 \mathbb{R}^2 R Coeficientes Patentes - Nº Empleados 22,825 0,055 0,234 4.883 Patentes - Nº Empresas 370,36 -0.14460 0 0,234 0,055 Patentes - Ventas $3.4452 e^4$ 576,92 20,463 0.027 0,164 0,1272 Patentes - Empleados/Empr. Patentes - Ventas/Empleado 5,4078 3,4725 e⁻² 0,044 0.210 0,207 192.87 5,1034 0.043 Patentes - Ventas/Empresa -0,3666.857.7 -29.7070,134 Productividad - Nº Empleados Productividad - Nº Empresas -1,21500,032 -0.179403,42 6,5247 e⁴ -371.370.033 -0.182Productividad - Ventas -0.15229.306 0.023 Productividad - Empleados/Empr. -0.1001 $-2,1184 e^{-2}$ 0,024 -0.155Productividad - Ventas/Empleado 7,2214 Productividad - Ventas/Empresa 429,46 -2,23370.012 -0.1100,100 -0.316VTR - Nº Empleados 7,078,3 -947.320,100 VTR - Ventas $3,6084 e^4$ -2,718,60.010 28,015 -2,18310,080 0.283 VTR - Empleados/Empresas 6,8045 -0.23710.001 -0.032VTR - Ventas/Empleados 0.089 90.167 800,0 237,29 VTR - Ventas/Empresas

TABLA 11. Relación entre patentes y tamaño empresarial.

FUENTE: Elaboración propia.

La productividad de patentes, por su parte, aparece negativamente correlacionada con el tamaño empresarial, queriendo significar que en las industrias más pequeñas existe mayor incentivo a proteger las innovaciones y a que son más flexibles que las industrias grandes en la generación de resultados patentables a partir de una inversión determinada en I + D. En cuanto a la VTR, presenta también valores negativos, indicando que Aragón obtiene su ventaja comparativa en los sectores de menor tamaño empresarial, mientras que los sectores de empresas grandes —que están dominados por el capital extranjero— no contribuyen a la generación de tecnología dado que sus actividades de I + D se realizan fuera de la región.

Analizando a las industrias patentantes según su tamaño, destaca entre las grandes la de autmoción, tanto por su contribución a la industria aragonesa como por su número de patentes. Ello explica su ventaja con respecto al resto de España, y que obtenga una productividad media, sólo superada por sectores en los que el nivel de I + D para conseguir una patente es muy inferior. Junto a este sector se encuentran otros como el de Material y Equipo Eléctrico y Electrónico, que por su característica de constante investigación y al estar en una fase de grandes cambios, y la Industria de la Madera, por su facilidad para patentar pequeñas mejoras en procesos, se sitúan con un número de patentes medio y una productividad baja para el primero, por el gran coste de las inversiones, y alta en el

segundo, al ser este coste bajo. En el sector de la Madera, además, se experimenta una cierta ventaja tecnológica, tal como corresponde en Aragón a las empresas de bajo nivel de complejidad; sin embargo en el sector de Material Eléctrico, debido a su alto nivel de complejidad, está más desarrollado en las principales regiones centrales, dejando en desventaja a las periféricas como Aragón. Otros sectores como el de Extracción de Mineral y la Industria del Papel, con un nivel bajo de patentes, presentan también una productividad baja, debido a que necesitan grandes niveles de I + D para obtener una patente y una situación media en la frontera entre la ventaja y desventaja tecnológica.

Con respecto a los sectores de tamaño medio, destacan el Químico, Equipos Mecánicos y Plásticos, los cuales necesitan del sistema de patentes para la protección de sus inversiones, lo que les hace situarse en posiciones altas en esta variable; obteniendo también un nivel alto de productividad, al ser sectores predispuestos a patentar e investigar; situándose en una posición de ventaja tecnológica al poder subsistir empresas competitivas en Aragón, sin que se vean perjudicadas en demasía por el reducido tamaño de la empresa aragonesa. Otra clase de sectores de tamaño medio son los que necesitan una gran aportación en mano de obra, y en los que no es tan importante la competencia procedente de la investigación, como por ejemplo: Material de Construcción, Primera Transformación de Metales, Industria Agroalimentaria, Industria del Calzado e Industria Textil, que se sitúan en el nivel más bajo en cuanto al número de patentes, lo cual puede hacer pensar que su productividad debería ser muy baja; pero esto sólo ocurre en los sectores en los que la I + D es costosa, por lo menos en término medio, ya que sectores como las Industrias de Calzado y Textil, debido a los bajos costes en I + D que precisan para obtener mejoras en la producción, gozan de productividades altas. Estos sectores presentan una desventaja tecnológica, principalmente, en aquellos donde la productividad es menor y las patentes cuestan precisan de mayor inversión.

En cuanto a las industrias de tamaño pequeño, menos de quince trabajadores por empresa, sólo la Industria del Mueble presenta un número importante de patentes, que además consigue con un reducido gasto en I + D, obteniendo así una alta productividad de patentes y ventaja tecnológica. Los sectores Productos Metálicos y Artes Gráficas presentan niveles medios o bajos en número de patentes, coincidiendo con un nivel de productividad también bajo, pero con una ventaja tecnológica ligeramente positiva.

6. PATENTES Y COMERCIO EXTERIOR

IMPORTACIONES

Analizando a nivel industrial las tres variables que venimos utilizando —número de patentes concedidas, productividad de patentes y VTR— con

la cifra de importaciones de cada sector industrial durante el período de estudio, se obtienen los siguientes modelos:

| Import = $2694 + 249,37$ Núm. Pat. | r = 0,483 |
|--|------------|
| Import = $1,25 e^4 - 26,14 \text{ Prod. Pat.}$ | r = -0.063 |
| Import = $1,20 e^4 - 654,6 VTR$ | r = 0.045 |

La relación más acusada con las importaciones se observa a nivel del número de patentes. Prácticamente todas las industrias aragonesas se ajustan en este patrón. Aquellas cuyo número de patentes supera a la media son las que presentan una cifra de importanciones superior a la mediana (Figura 3): Química, Plásticos, Equipos, y Automoción. Las industrias con un número de patentes inferior a la media, importan en una cuantía inferior a la mediana: Extración de minerales, Material de construcción, Agroalimentaria, Calzado, Textil, Confección y Artes Gráficas. Sólo unos pocos sectores no siguen esta regla: Transformados metálicos; Electrónica; Madera, Papel y muebles.

La importancia cuantitativa del sector de Transformados es el que reduce el ajuste del modelo. Las variables de productividad y VTR no muestran ninguna relación evidente a nivel de modelo, ni del análisis de la distribución de industrias por grupos de variables.

| Importación media. (Mediana = 5.000 M). | Alto | | Prod. Metálicos Eq. Electrónicos | Química Plásticos Equip. Mecánicos Automoción |
|---|-------|--|-------------------------------------|--|
| | Medio | 1° Transf. metales Papel | | |
| | Bajo | Extr. Mineral Mat. Construcción Agroalimentario Calzado Textil Confección Artes Gráficas | Madera . | Muebles |
| Ī | | Inferior a la media | Similar a la media | Superior a la media |
| | | Pater | ntes condedidas (media = 33) | |

FUENTE: Elaboración propia.

Fig. 3. Relación entre Importaciones y número de Patentes.

EXPORTACIONES

El análisis de regresión de las tres variables anteriores, con las cifras de exportación de cada industria durante el período de estudio da los siguientes resultados

| Export = $5828 + 332,6$ Núm. Pat. | r = 0,273 |
|---|------------|
| Export = $2,11 e^4 - 97,5 \text{ Prod. Pat.}$ | r = -0.095 |
| Export = $1.64 e^4 - 319.4 VTR$ | r = 0 |

Nuevamente es la variable Número de Patentes, la que parece señalar alguna tendencia en la relación con la cifra de exportaciones, siendo los sectores más patentantes los que en mayor cantidad exportan y viceversa. Esta relación se aprecia de forma más intensa para los gastos en I + D (r = 0.85), es decir los sectores más investigadores son los más exportadores. Las industrias que tienen valores superiores a la media y mediana respectivas de patentes concedidas y exportaciones son nuevamente: Química, Plásticos, Equipos mecánicos y Automoción; mientras que Extracción de minerales, Confección, Papel y Artes Gráficas presentan valores inferiores al promedio (Figura 4).

| Exportación media (Mediana = 4.250 M) | Alto | Calzado | Prod. Metálicos Eq. Electrónicos | Química Equip. Mecánicos Automoción |
|---------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| | Medio | Mat. Construcción 1º Transf. metales Agroalimentación Textil | | Plásticos |
| | Bajo | Extr. Mineral Confección Papel Artes Gráficas | Madera | Muebles |
| Exp | | Inferior a la media | Similar a la media | Superior a la media |
| | Patentes condedidas (media = 33) | | | |

FUENTE: Elaboración propia.

FIG. 4. Relación entre Exportaciones y número de Patentes.

PORPENSIÓN EXPORTADORA

Este ratio se calcula (Prop. Export) como el porcentaje de la producción de una industria que se vente en el extranjero. Los modelos de regresión que se obtienen son

```
Prop. Export = 8,56 + 0,11 Núm. Pat. r = 0,55
Prop. Export = 11,4 + 0,03 Prod. Pat. r = 0,17
Prop. Export = 12,37 - 0,01 VTR r = 0
```

Con esta variable se ha obtenido el valor más alto hasta ahora en relación con el número de patentes concedidas. Existe una elevada concentración de sectores cuyos valores de ambas variables —patentes y propensión exportadora— son inferiores alas medias respectivas (Figura 5), pero el sector de Transformados metálicos sigue presentando valores que desajustan la relación lineal entre patentamiento y comercio exterior: es un sector poco patentante pero con elevada propensión exportadora, junto con Textil y Calzado. Las industrias de Automoción y Equipos mecánicos siguen siendo las que presentan valores superiores a la media, mientras que Madera y Electrónica tienen valores similares a la media en patentamiento y propensión exportadora.

TASA DE COBERTURA

La tasa de cobertura (TC) es la proporción que las exportaciones de una industria al exterior representan sobre las importaciones realizadas

| TC = 181,5 - 0,24 Núm. Pat. | r = -0.04 |
|--------------------------------|-----------|
| TC = 1190.8 - 0.69 Prod. Pat. | r = -0.15 |
| TC = 175,5 - 1,09 VTR | r = 0 |

| 4) | Alto | 1° Transf. metales Calzado | Prod. Metálicos Eq. Electrónicos | Equip. Mecánicos Automoción |
|--|-------|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| Propensión Exportadora (Mediana = 12,94) | Medio | Textil | Madera | Muebles Plásticos |
| | Вајо | Extr. Mineral Mat. Construcción Agroalimentario Confección Papel Artes Gráficas | | Química |
| Propen | | Inferior a la media | Similar a la media | Superior a la media |
| | | Pate | ntes condedidas (media = 33) | |

FUENTE: Elaboración propia.

FIG. 5. Relación entre Propensión Exportadora y Patentes.

Esta variable es la que resulta ser menos significativa de todo el análisis efectuando en este apartado sobre el comercio exterior. Como se observa en la Figura 6, no existe una agrupación de industrias que pueda destacarse, a diferencia de la obtenida con las variables anteriores.

| Tasa de Covertura (Mediana = 132,92) | Alto | Agroalimentario Calzado | | Muebles Automoción |
|--------------------------------------|-------|---|------------------------------|--|
| | Medio | Mat. Construcción Textil Artes Gráficas | Eq. Electrónicos | |
| | Bajo | Extr. Mineral 1° Transf. metales Confección Papel | Prod. Metálicos Madera | Química Plásticos Equip. Mecánicos |
| Tasa d | | Inferior a la media | Similar a la media | Superior a la media |
| | | Pater | ntes condedidas (media = 33) | |

FUENTE: Elaboración propia.

Fig. 6. Relación entre Tasa de Cobertura y número de Patentes.

BIBLIOGRAFIA

- Acs, Z. y Audretsch, D. (1991): «R&D, firm size and innovative activity», en Acs, Z. y Audretsch, D. (editores): *Innovation and technological change*, Harvester & Wheatsheaf, pp. 39-59.
- Archibugi, D. y Michie, J. (1994): «La internacionalización de la tecnología: mito y realidad», *Información Comercial Española*, n. 726, pp. 23-41.
- Archibugi, D. y Pianta, M. (1992), «Specialization and size of technological activities in industrial countries: the analysis of patent data», *Research Policy*, vol. 21, n° 1, pp. 79-93
- Arcienaga, A. (1992): «La actividad inventiva e innovadora en el País Vasco a través de las patentes», *EKONOMIAZ*, 2º Cuatrimestre, pp. 34-69.
- Auriol, L y Pham, F. (1993), «What pattern in patents?», *The OECD Observer*, n° 179, pp. 15-18.
- Basberg, B. (1983): «Foreign patenting in the US as a technology indicator», *Research Policy*, vol. 12, n° 3, pp. 227-237.
- Buesa, M. (1991): Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986), Universidad Complutense de Madrid.
- Capron, H. (1992): «International outlook in R&D and patenting activities», en Khalil, T. y Bayraktar, B. (editores): *Management of Technology III*, Institute of Industrial Engineers.
- Chakrabarti, A. (1990): «Competition in high technology: analysis of patents of US, Japan, UK, West Germany and Canada», *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 38, n° 1.

- Chakrabarti, A. y Halperin, M. (1991): «Technical performance and firm size: analysis of patents and publications of US firms», en Acs, Z. y Audretsch, D. (editores): *Innovation and technological change*, Harvester & Wheatsheaf, pp. 71-83.
- Deolalikar, A. y Roller, L. (1989): «Patenting by manufacturing firms in India: its production and impact», *The Journal of Industrial Economics*, vol. 37, n° 3, pp. 303-314.
- Fischer, M. et al (1994): «An exploration into the determinants of patent activities: some empirical evidence for Austria», *Regional Studies*, vol. 28, n. 1, pp. 1-12.
- Glismann, H. y Horn, E. (1988): «Comparative invention performance of major industrial countries: patterns and explanations», *Management Science*, vol. 34, n° 10, pp. 1169-1187.
- Griliches, Z. (1984) (editor): R&D, patents and productivity, The University of Chicago Press.
- Griliches, Z. (1990): «Patent statistics as economic indicators: a survey», *Journal of Economic Literature*, vol. 28, n° 6, pp. 1661-1707.
- Mogee, M. (1991): «Using Patent data for technology analysis and planning», Research & Technology Management, vol. 34, n° 4, pp. 43-49.
- Patel, P. y Pavitt, K. (1994): «La continua, extendida (e ignorada) importancia delos avances en las tecnologías mecánicas», *Información Comercial Española*, n. 726, pp. 63-76.
- Scherer, F. (1965): «Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions», *American Economic Review*, vol. 55, pp. 1097-1125.
- Schwalbach, J. y Zimmermann, K. (1991): «A poisson model of patenting and firm structure in Germany», en Acs, Z. y Audretsch D. (editores): *Innovation and technological change*, Harvester & Wheatsheaf, pp. 109-120.
- Sirilli, G. (1987): «Patents and inventors: an empirical study», Research Policy, vol. 16, n° 2, pp. 157-174.