

TECNOLOGÍA Y DESARROLLO REGIONAL EN ESPAÑA, 1882-1935. ESTUDIO BASADO EN LAS PATENTES DE INVENCION *

JOSÉ MARÍA ORTIZ-VILLAJOS

Universidad de Alcalá de Henares

RESUMEN

A partir de la distribución regional de las patentes de residentes en España entre 1882 y 1935 se observan importantes diferencias en el nivel tecnológico de las comunidades autónomas. Las de mayor nivel tecnológico medio en el período fueron: Cataluña, Madrid, el País Vasco y la Comunidad Valenciana. Un segundo grupo, a un nivel notablemente más bajo, fue el compuesto por Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra y Asturias. Por último, las regiones con menor nivel técnico fueron: Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Galicia y Extremadura. No obstante, la evolución del índice de patentes por habitante muestra que unas regiones fueron ganando posiciones dentro del conjunto de España, mientras que otras se estancaron o atrasaron. El análisis de las patentes por sectores aporta un

* Este trabajo —que fue presentado en el VI Congreso de la AHE— es una adaptación de uno de los capítulos de mi tesis doctoral. Es importante tener esto en cuenta, pues algunas de las ideas aquí expresadas se fundamentan —o explican detalladamente— en otros capítulos o epígrafes de la tesis, que en estas páginas no recogemos por restricciones de espacio. La tesis doctoral —*Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*— fue defendida en enero de 1998 en la Universidad de Alcalá de Henares y dirigida por Gabriel Tortella, al que agradezco sus enseñanzas y constante apoyo. A los miembros del tribunal —Pablo Martín Aceña, Carles Sudrià, Francisco Comín, Sebastián Coll y Clara Eugenia Núñez—, así como a Stefan Houtp, les agradezco sus valiosos comentarios y sugerencias, que han contribuido a mejorar este artículo. Los errores y omisiones son exclusivos del autor. Esta investigación ha sido posible gracias al apoyo de diversas instituciones. El Ministerio de Educación y Ciencia me otorgó una beca de FPI entre los años 1992 y 1995. La Comisión Europea me financió la participación en un curso sobre tecnología y desarrollo económico organizado en Montecatini en el verano de 1996. Y el Banco de España me permitió culminar el trabajo gracias a la beca que me otorgó durante el curso 1996/1997.

dibujo mucho más rico sobre el desarrollo tecnológico de cada región, pues muestra los sectores en los que se especializaron y aquellos en los que alcanzaron ventajas tecnológicas con respecto al conjunto de España.

SUMMARY

Using the regional distribution of the Spanish residents patents from 1882 to 1935, the paper shows important divergences in the technology level of the Spanish regions. Those with the highest technology level were: Cataluña, Madrid, País Vasco and Valencia. The second group was formed by: Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra and Asturias. Finally, the regions with the lowest technology level were: Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Galicia and Extremadura. Nevertheless, the evolution of patents per capita ratio shows that while some regions improved during this period, others got backwards relative to the rest of Spain. The distribution of patents by economic sectors shows a more complete picture of the technological development of the regions: it shows the sectors in which regions specialized and those in which they achieved technical advantages.

1. INTRODUCCIÓN

El período que va desde la restauración de la Monarquía borbónica hasta la Guerra Civil fue una etapa de notable desarrollo económico en España. Sin embargo, no puede decirse que se produjera una revolución industrial, al contrario de lo que sucedió, por ejemplo, en Alemania; país que, precisamente en estos años, vivió una auténtica revolución industrial que hizo que en vísperas de la I Guerra Mundial fuera ya el primer país industrial de Europa.

España creció más lentamente que Alemania, Estados Unidos, Francia, Suiza, Suecia o, incluso, Italia y, por tanto, quedó atrasada económicamente. Sin embargo, dentro de España, el desarrollo no fue homogéneo. Junto con regiones o provincias de escaso dinamismo —Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha—, hubo otras que tuvieron un fuerte empuje —Cataluña, Madrid, el País Vasco, Valencia—. Es cierto que, en comparación con otras regiones de Europa —como la cuenca del Ruhr—, incluso estas últimas podrían considerarse poco dinámicas industrialmente. Pero el enfoque de este trabajo no es de ámbito europeo, sino español, por lo que —sin perder de vista el hecho del más rápido crecimiento de otras regiones europeas— se centra en el estudio comparado de las regiones

españolas, pues sólo desde un enfoque regional se puede comprender en profundidad la peculiaridad española.

Este estudio se basa en el análisis de una variable poco conocida —las patentes de invención—, cuya relación con el crecimiento económico, aunque presumible, no es evidente ni automática. Por ello, en el primer epígrafe se realiza una breve justificación del uso de las patentes como indicador de la innovación tecnológica. En el segundo se explican las fuentes documentales empleadas; se presenta una visión general de la evolución entre 1882 y 1935 de las patentes solicitadas y concedidas en España; y, por último, se describen los datos específicos empleados: las patentes de residentes en España, distribuidas por provincias y regiones. El tercer epígrafe recoge un *ranking* de las regiones españolas en función de los índices de patentes por habitante y patentes/PIB regional, advirtiéndose una clara correlación entre estos índices —que son una cierta medida del nivel tecnológico— y el nivel de desarrollo económico regional. Por último, en el cuarto epígrafe, a partir de la distribución de las patentes por sectores económicos, se analiza detalladamente la innovación tecnológica de las cuatro regiones más desarrolladas entre 1882 y 1935.

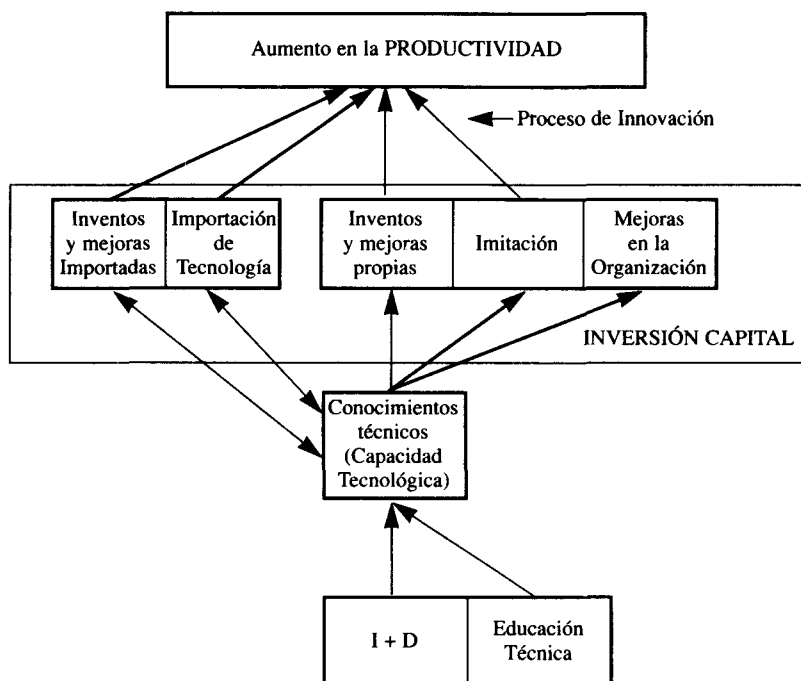
2. PATENTES, PROGRESO TÉCNICO Y DESARROLLO ECONÓMICO

Es generalmente aceptado que el progreso técnico ha sido una variable esencial en el desarrollo económico moderno. Desde el trabajo pionero de Solow (1957) han sido numerosos los estudios que han mostrado cuantitativamente la relación entre estas dos variables.

El gráfico 1 muestra una visión esquemática del proceso de cambio tecnológico en una economía. Según este esquema, la variable central en el proceso de progreso tecnológico es lo que se ha llamado capacidad tecnológica, que, en palabras de J. L. Enos, es «la capacidad de explotar lo que la moderna tecnología puede aportar al desarrollo económico»¹. Esta variable está determinada, básicamente, por la inversión en educación técnica y el esfuerzo investigador en ciencia y tecnología (I + D). Estas dos variables están en la base del progreso tecnológico de una economía, pero lo que de manera inmediata provoca el desarrollo tecnológico —y el incremento de la productividad— es la innovación. Ésta se puede pro-

¹ Enos (1991), p. 2, traduzco.

GRÁFICO 1
Esquema del proceso de cambio tecnológico en la economía



ducir de diversas maneras, como muestra el gráfico. Una de esas vías es, sin duda, la aplicación de los inventos de nuevos productos y nuevos procesos en el proceso productivo.

Este trabajo se apoya en la idea de que hay una estrecha relación —aunque no inmediata— entre patentes —inventos— y desarrollo económico ². Esta relación se produce en gran medida a través de la inversión de capital, ya que una patente, por un lado, suele ir precedida de fuertes inversiones y, por otro, en muchos casos se trata de un bien de inversión (cerca del 40 por 100 de las patentes solicitadas en España eran máquinas de algún tipo) o de un proceso que requiere igualmente inversiones de capital para ser puesto en práctica. Buesa (1992) ha demostrado esta idea para el período 1967-1986, encontrando una estrechísima correlación entre patentes e inversión. Patricio Sáiz habla de una conexión entre el acto de patentar

² Como hemos mostrado en otros estudios cuantitativos: ver Ortiz-Villajos (1994), y (1997b, Cap. 2).

y «la expectativa de negocio o de mercado que existe en un país para las nuevas tecnologías inventadas»³. En la medida en que cualquier inversión se realiza si hay expectativas de obtener ganancias futuras, la idea de Sáiz está de acuerdo con la nuestra sobre la relación entre patentes e inversión.

Con estas brevísimas líneas se ha justificado la utilización de los datos de patentes para estudios sobre la relación entre tecnología y desarrollo económico. La variable no es perfecta, pues tiene limitaciones que implican la necesidad de utilizarla con cuidado⁴, y existen otras vías de progreso técnico distintas de la invención. No obstante, las virtualidades de un estudio detallado de los documentos de patentes son muchas, ya que son de una gran riqueza y sirven para profundizar en el conocimiento de la historia económica, industrial y empresarial de un país.

3. LOS DATOS DE ESTE ESTUDIO: LAS PATENTES SOLICITADAS POR RESIDENTES EN ESPAÑA ENTRE 1882 Y 1935

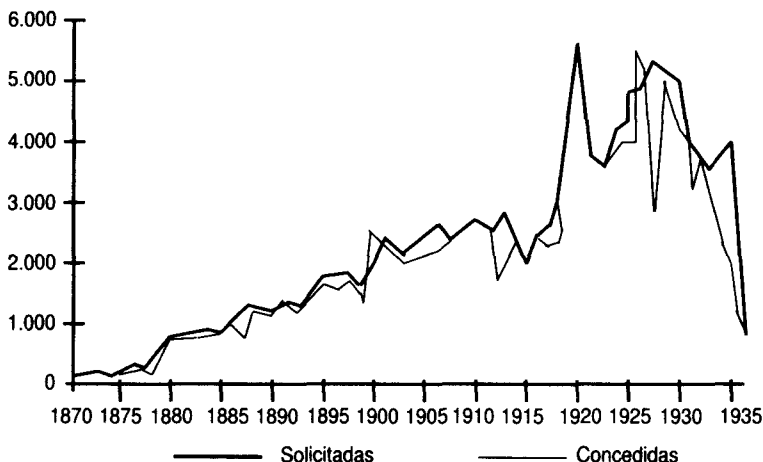
Para este trabajo se han empleado los datos de las patentes solicitadas en el Registro de la Propiedad Industrial de España en siete años seleccionados: 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 y 1935. En total se ha recogido en una base de datos la información relativa a 15.694 patentes. Las fuentes documentales empleadas han sido dos: *a)* los libros manuscritos de registro de patentes —que se encuentran actualmente en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)—, para los datos del año 1882, y *b)* el *Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (BOPI)* —que comenzó a editarse en 1886— para el resto de los años.

En el gráfico 2 se refleja la evolución del número anual de patentes solicitadas y concedidas en España durante el período estudiado. La tendencia de las series es creciente a lo largo de los años; sin embargo, existen fluctuaciones en el corto plazo. Estas fluctuaciones estuvieron muchas veces motivadas por reformas legales y arancelarias y por acontecimientos políticos. Uno de los hechos más significativos que se observan en el gráfico 2 es el gran incremento en el número anual de patentes a partir de 1878.

³ Sáiz (1996), p. 9.

⁴ Ver, por ejemplo, Griliches (1990), Sullivan (1995) y O'Brien, Griffiths & Hunt (1995) para alcanzar una idea bastante completa de la literatura sobre la utilización de las patentes como indicadores económicos.

GRÁFICO 2
Patentes solicitadas y concedidas en España. 1870-1937.



FUENTE: *BOPI*; *Journal of the Patent Office Society*, Vol. XLVI, Feb. 1964 y datos cedidos por Patricio Sáiz

La explicación se encuentra en la promulgación en aquel año de una nueva Ley de patentes, que estableció una drástica disminución del coste legal de las patentes con respecto a la Ley anterior.

Tras el fuerte impulso causado por la Ley de 1878, el primer cambio de tendencia es el que se observa entre 1888 y 1893. Se trata de un relativamente prolongado período de descenso en el número absoluto de patentes solicitadas. El siguiente cambio de tendencia se inició en 1893, y se tradujo en un aumento del número de patentes hasta 1897. La guerra, y consiguiente pérdida de las últimas colonias en 1898, fue la causa del bache detectado en aquel año. Sin embargo, los efectos no fueron muy importantes y tan sólo momentáneos, pues al año siguiente —en un nivel inferior, pues dejaron de registrarse repentinamente las patentes coloniales— se recuperó la tendencia creciente, que duró hasta 1907. Pero —sin considerar el efecto de la Guerra Civil— fueron los grandes acontecimientos internacionales de la época —la I Guerra Mundial y la Crisis de 1929— los que más intensamente determinaron las fluctuaciones en el número de patentes.

CUADRO 1

Número de patentes solicitadas/Número de patentes de la base de datos

Año	Solicitadas	Base Datos	Recogidas (%)
1882.....	852	852	100,0
1887.....	1.156	1.156	100,0
1897.....	1.819	1.819	100,0
1907.....	2.534	2.534	100,0
1917.....	2.445	2.362	96,6
1922.....	3.580	3.413	95,3
1935.....	3.980	3.558	89,4
TOTAL.....	13.366	15.694	95,9

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

CUADRO 2

Patentes solicitadas por residentes y por no residentes en España

Año	Residentes	Residentes (%)	No residentes	No residentes (%)	Totales
1882.....	266	31,2	586	68,8	852
1887.....	432	37,4	724	62,6	1.156
1897.....	655	36,0	1.164	64,0	1.819
1907.....	1.008	39,8	1.526	60,2	2.534
1917.....	1.598	67,7	764	32,3	2.362
1922.....	1.610	47,2	1.803	52,8	3.413
1935.....	1.909	53,7	1.649	46,3	3.558
TOTAL.....	7.478	47,6	8.216	52,4	15.694
Sin 1917.....	5.880	44,0	7.452	56,0	13.332

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

El cuadro 1 muestra el total de patentes que se solicitaron en los años seleccionados y el porcentaje recogido en la base de datos: 15.694 patentes, que suponen el 95,9 por 100 de las solicitadas. El cuadro 2 distingue entre las solicitadas por residentes y por no residentes en España. Sin tener en cuenta el año 1917 —que fue un año anómalo debido a la guerra mundial—, los datos del cuadro 2 muestran, a primera vista, dos hechos: a) el predominio de las patentes de no residentes en España, es decir,

de extranjeros, y *b*) el progresivo aumento de la participación de los residentes: desde el 31 por 100 en 1882, hasta llegar a superar el 50 por 100, por primera vez, en 1935.

El número de patentes solicitadas por residentes en España —que son las que se analizan en este trabajo— durante los siete años seleccionados fue de 7.478. Sin embargo, desconocemos la residencia de los solicitantes de 1.627 patentes (el 21,8 por 100). En vez de desecharlas del análisis, se ha considerado preferible hacer una estimación de la distribución provincial de las patentes de procedencia desconocida a partir de las de procedencia conocida en cada año, excluyendo las de 1907, pues en este año el *BOPI* tan sólo recoge la provincia de residencia del 10 por 100 de los solicitantes⁵.

4. NIVEL TECNOLÓGICO Y DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL EN ESPAÑA

La teoría del *gap tecnológico*⁶ explica las diferencias de desarrollo económico entre unos países y otros en función de sus distintos niveles de desarrollo tecnológico. Esta teoría dice que el sistema económico internacional se caracteriza por marcadas diferencias en los niveles y tendencias tecnológicas, que sólo pueden superarse a través de cambios radicales en las estructuras tecnológicas, económicas y sociales. Sus principales hipótesis son: *a*) la existencia de una estrecha relación entre los niveles de desarrollo económico y tecnológico de un país; *b*) la tasa de crecimiento económico está positivamente influida por la tasa de crecimiento de su nivel tecnológico; *c*) un país atrasado tecnológicamente puede incrementar su tasa de crecimiento económico a través de la imitación; pero *d*) si quiere superar el nivel de desarrollo de países más avanzados económicamente, debe superarlos en tasas de inversión en actividades innovadoras.

Jan Fagerberg (1987) ha contrastado esta teoría de dos maneras. La primera ha sido a partir del establecimiento de dos índices del nivel tecnológico de veinticinco países en una serie de cortes transversales entre 1960 y 1983: uno, utilizando datos de patentes y, otro, con datos de gasto

⁵ Para más detalles sobre la distribución provincial de las patentes ver Ortiz-Villajos (1997a), Anexo 1.

⁶ *Technology Gap Approach*. Esta teoría se inspiró en las grandes ideas de Gerschenkron (1965) y fue desarrollada por Posner (1961), Gomulka (1971) y Cornwall (1977). Ver Fagerberg (1987), donde se hace un buen resumen de los postulados de esta teoría.

en I + D. La correlación entre estos índices y las cifras de PIB per cápita, muestra la existencia de una estrecha relación entre el nivel de desarrollo económico de los países y su nivel de desarrollo tecnológico. El segundo modelo trata de comprobar hasta qué punto el ritmo de crecimiento de la renta per cápita de estos países entre 1960 y 1983 puede explicarse —entre otras variables— por el crecimiento de la actividad innovadora (incremento en el número de patentes solicitadas por cada país en el exterior). Los resultados de este modelo confirman que el ritmo de innovación es un poderoso factor explicativo de las diferentes tasas de crecimiento económico.

La teoría del *gap tecnológico* ha sido utilizada, generalmente, para explicar diferencias de desarrollo entre países. Pero ¿se puede emplear para estudios regionales similares? Desde luego, en este caso es más difícil, ya que entre las regiones de un país hay, en principio, mucha más movilidad del trabajo y del capital, pues no existen barreras arancelarias, legales, idiomáticas, etc. Sin embargo, es evidente que dentro de España —y de otros países— ha habido notables diferencias de desarrollo económico entre regiones. Las variables de capital humano, de capacidad técnica, han podido ser en estos casos determinantes. El estudio recogido en los siguientes epígrafes trata de contrastar esta idea de manera sencilla para el caso de las regiones españolas.

4.1. Primera aproximación: comparación de la actividad inventiva de las regiones españolas según el número de patentes solicitadas

El cuadro 3 recoge la distribución de las patentes de residentes por comunidades autónomas. El número de patentes con el que se ha trabajado es de 6.470 (7.478 patentes, menos las 1.008 del año 1907).

En un primer análisis de los datos destaca el aplastante predominio de Cataluña —realmente, la provincia de Barcelona— en el conjunto de España, pues, según muestra la última columna del cuadro, casi el 50 por 100 de las patentes solicitadas por residentes en España procedían de esta región. Su importancia, además, creció entre 1882 y 1935, pasando de representar el 37,6 por 100 en el primer año al 42,3 por 100 en el último. Su máxima participación, sin embargo, la había alcanzado en 1897, con el 54,5 por 100. Esta proporción, realmente, la mantuvo hasta los años veinte, pues en 1922 todavía obtuvo el 53 por 100 de las patentes de españoles. El dato de 1935, sin embargo, muestra un importante declive

CUADRO 3

Distribución de las patentes solicitadas por residentes en España por comunidades autónomas, ordenadas por orden de importancia (número y porcentaje de patentes)

Comunidad Autónoma	1882		1887		1897		1917		1922		1935		Total	
	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)
Cataluña	100	37,6	186,0	43,1	357	54,5	813	50,9	854	53,0	808	42,3	3.118	48,2
Madrid	67	25,2	81,0	18,8	86	13,1	304	19,0	291	18,1	480	25,1	1.309	20,2
Com. Valenciana	17	6,4	34,0	7,9	55	8,4	139	8,7	125	7,8	183	9,6	553	8,5
País Vasco	15	5,6	54,0	12,5	54	8,2	119	7,4	122	7,6	154	8,1	518	8,0
Andalucía	21	7,9	31,0	7,2	40	6,1	82	5,1	64	4	62	3,2	300	4,6
Aragón	7	2,6	12,0	2,8	11	1,7	21	1,3	21	1,3	47	2,5	119	1,8
Castilla y León	11	4,1	6,0	1,4	6	0,9	30	1,9	12	0,7	30	1,6	95	1,5
Castilla	4	1,5	4,0	0,9	8	1,2	22	1,4	21	1,3	19	1,0	78	1,2
Cantabria	4	1,5	4,0	0,9	8	1,2	22	1,4	21	1,3	19	1,0	78	1,2
Castilla-La Mancha	6	2,3	9,0	2,1	5	0,8	10	0,6	19	1,2	15	0,8	64	1,0
Asturias					5	0,8	16	1,0	28	1,7	13	0,7	62	1,0
Galicia	2	0,8	3,0	0,7	6	0,9	3	0,2	12	0,7	31	1,6	57	0,9
Baleares	3	1,1	1,0	0,2	4	0,6	10	0,6	9	0,6	29	1,5	56	0,9
Murcia	5	1,9	5,0	1,2	9	1,4	7	0,4	9	0,6	7	0,4	42	0,6
Navarra	3	1,1	3,0	0,7	4	0,6	6	0,4	5	0,3	12	0,6	33	0,5
Extremadura	2	0,8	1,0	0,2	1	0,2	8	0,5	10	0,6	4	0,2	26	0,4
La Rioja	1	0,4	2,0	0,5	2	0,3	3	0,2	6	0,4	7	0,4	21	0,3
Canarias	2	0,8			2	0,3	5	0,3	1	0,1	1	0,1	17	0,3
Melilla									1	0,1	1	0,1	2	0,0
TOTAL	266	100,0	432,5	100,0	655	100,0	1.598	100,0	1.610	100,0	1.909	100,0	6.470	100,0

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

de la actividad inventiva catalana con respecto al año 1922, hecho que se explica en el epígrafe 5.

La segunda región en importancia fue Madrid, con el 20,2 por 100 de las patentes del conjunto de años seleccionados. Si se comparan los años 1882 y 1935 —en los que Madrid obtuvo el 25 por 100 de las patentes— podría concluirse que esta región mantuvo su importancia a lo largo del tiempo. Sin embargo, esta proporción no fue constante. A lo largo del período se observan dos etapas claramente diferenciadas en la actividad inventiva de Madrid. Una primera de declive, que iría de 1882 a 1897 —o hasta algunos años más tarde—, año en el que las patentes madrileñas alcanzan un mínimo histórico en cuanto a su proporción con respecto al conjunto de España: el 13,1 por 100. Sin embargo, Madrid inició entonces una etapa de expansión hasta recuperar en 1935 la importancia inicial.

El período de declive relativo de la actividad *patentadora* en la provincia de Madrid no comenzó en 1882, sino que se había iniciado en el primer tercio del siglo XIX, y acelerado en la segunda mitad debido al rápido y firme desarrollo industrial de Cataluña y, en menor medida, de otras dos regiones: el País Vasco y la Comunidad Valenciana. Patricio Sáiz ha mostrado que entre 1826 y 1878 el 32 por 100 de las solicitudes de patentes procedió de Madrid; el 25 por 100, de Cataluña; el 11 por 100, de Andalucía; el 5 por 100, del País Vasco y, también el 5 por 100, de la Comunidad Valenciana. Pero si se analizan con más detalle estos datos, es claro el crecimiento de la participación catalana a medida que avanza el siglo: si entre 1826 y 1850 la participación de Cataluña fue el 20 por 100, entre 1850 y 1878 «tiende a superar el 30 por 100»⁷.

La Comunidad Valenciana y el País Vasco tuvieron un peso y una evolución muy parecidos. Las patentes de la primera representaron el 8,5 por 100 del conjunto, y su participación fue creciente, pasando del 6,4 por 100 en 1882 al 9,6 por 100 en 1935. Los residentes en el País Vasco obtuvieron el 8 por 100 de las patentes y pasaron de representar el 5,6 por 100 en 1882 al 8,1 por 100 en 1935. A pesar de la gran distancia que las separaba de Cataluña y Madrid en cuanto al número absoluto de patentes, su crecimiento fue más rápido. Se trata de dos regiones notablemente innovadoras en el conjunto de España.

Las patentes de la región andaluza —la quinta en importancia, con el 4,6 por 100— muestran la escasa actividad innovadora de esta región con respecto a las otras cuatro, así como su sostenido declive industrial a lo largo del período.

⁷ Sáiz (1994), p. 211.

El resto de las regiones tuvo una importancia cuantitativa menor en comparación con las cinco comentadas. En el cuadro 3 puede obtenerse una rápida visión del orden de importancia de cada una de ellas. Una cierta idea de su dinamismo tecnológico se puede alcanzar viendo la evolución de su participación en el conjunto de España. Las que aumentaron su participación fueron Galicia, Baleares y Asturias. Las que mantuvieron su peso relativo, Aragón, La Rioja y, si contamos desde 1887, también Cantabria y Navarra. Y entre las que claramente se atrasaron con respecto al resto de España estuvieron: Castilla-León, Castilla-La Mancha, Murcia, Extremadura y Canarias.

4.2. Hacia una cuantificación del nivel tecnológico de las regiones españolas: las *ratios* patentes/población y patentes/producción

¿Cuál era el nivel de desarrollo tecnológico o de innovación de cada región? Para conocer este dato no sirve el número total de patentes, sino que es imprescindible ponderarlo por la población o la producción, medidas del tamaño de la economía. La hipótesis de este análisis es que el indicador de patentes por habitante o la *ratio* patentes/producción, con todos sus defectos, son unos índices aproximados del nivel de desarrollo tecnológico⁸.

El cuadro 4 recoge la evolución entre 1882 y 1935 del indicador de patentes per cápita (número de patentes/millones de habitantes) de las regiones, que se han ordenado en función del valor medio de esta *ratio* en el período⁹. En comparación con las cifras de patentes totales, se pueden destacar dos hechos: primero, la disminución de la disparidad entre regiones, tanto entre la primera y la última región clasificadas (de 160/1 a 54/1) como entre las regiones cercanas en su clasificación —si bien en algunos casos las diferencias entre regiones quedan remarcadas—, y en segundo lugar, un importante reajuste en la clasificación regional.

Uno de los reajustes más significativos es el ascenso del País Vasco a la tercera posición, con una *ratio* de patentes por habitante del doble

⁸ Remitimos a los numerosos trabajos que han utilizado con éxito los datos de patentes como indicadores del nivel técnico y/o de su relación con el desarrollo económico: Schmookler (1966), Scherer (1982), Basberg (1983), Pavitt (1984), Fagerberg (1987), Robson, Townsend & Pavitt (1988), Freeman (1990), Griliches (1990), Buesa (1992), Sullivan (1995), etc.

⁹ La *ratio* patentes/PIB regional [ver Ortiz-Villajos (1997a), Tabla 5] muestra unos resultados muy parecidos, con alguna pequeña variación en la clasificación.

CUADRO 4

Número de patentes/millón habitantes por Comunidades Autónomas
y variación 1882-1935

Año ^a	1882		1897		1922		1935		Promedio 1882-1935		Promedio 1882-1935 (España = 1)		Incremento 1882-1935 (%)	
	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Pat/Pob.	Var. num. Pat.	Var. Pat/Pob.
Cataluña	55,6	181,1	371,2	300,3	227,0	4,38	708	441						
Madrid	110,1	112,8	284,6	376,6	221,0	4,26	616	242						
País Vasco	30,1	90,7	159,1	176,4	114,1	2,20	927	486						
Com. Valenciana	12,1	34,8	72,5	96,9	54,1	1,04	976	700						
Cantabria	16,3	28,7	65,7	53,7	41,1	0,79	375	229						
Baleares	10,4	12,7	25,6	76,8	31,4	0,61	867	635						
Aragón	7,8	12,1	21,2	45,3	21,6	0,42	571	479						
La Rioja	5,6	10,8	29,7	33,0	19,7	0,38	600	485						
Navarra	9,9	12,7	14,7	33,9	17,8	0,34	300	244						
Asturias		7,9	38,7	16,2	15,7	0,30	160	105						
Murcia	10,6	15,6	14,1	11,0	12,8	0,25	40	4						
Andalucía	6,6	11,4	15,6	13,5	11,8	0,23	195	105						
Canarias	7,0	5,7	4,4	14,1	7,8	0,15	300	103						
Castilla-La Mancha	4,6	3,6	11,7	8,1	7,0	0,14	150	76						
Castilla y León	5,0	2,6	5,0	11,8	6,1	0,12	173	135						
Galicia	1,1	2,9	5,3	12,8	5,5	0,11	1.450	1.112						
Extremadura	2,5	1,1	9,8	3,5	4,2	0,08	100	36						
TOTAL ESPAÑA	15,6	35,2	75,6	80,9	51,9	1,00	618	414						

b. Incluidas dos patentes de Melilla, en 1922 y 1935. a. Datos de población: años 1880, 1900, 1920 y 1930.

FUENTES: Cuadro 3 y Ortiz-Villajos (1997a), Anexo 3 [Elaborado a partir de Carreras (1990a), Cuadro 2, pp. 12 y 13, y Torrella (1994), Cuadro X-3, p. 220].

de la Comunidad Valenciana —que en número de patentes estaba ligeramente por encima—, y acercándose, a la vez, notablemente a los niveles de las dos regiones más desarrolladas: Cataluña y Madrid. Otras comunidades autónomas que ascienden en su clasificación son: Cantabria, Baleares, La Rioja, Navarra, Murcia y Canarias. Las que descienden son, aparte de la Comunidad Valenciana: Andalucía, Aragón, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Galicia y Extremadura, que pasa a ocupar la última posición.

Según el promedio en el período de la *ratio* de patentes per cápita se puede hacer una clasificación orientativa —que se matizará en posteriores epígrafes— del nivel técnico de las regiones españolas en tres grandes grupos: grupo 1: Cataluña, Madrid, País Vasco y Comunidad Valenciana, comunidades con una *ratio* de patentes per cápita superior a la media nacional; grupo 2: Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra y Asturias: comunidades con una *ratio* de patentes per cápita no inferior al 30 por 100 de la media nacional; grupo 3: Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia y Extremadura, comunidades con una *ratio* de patentes per cápita por debajo del 30 por 100 del valor medio nacional.

Por otro lado, el orden de clasificación de las regiones según la tasa de crecimiento del índice de patentes por habitante entre 1882 y 1935 (ver última columna del cuadro 4) cambia notablemente con respecto al establecido según el valor medio de ambos índices. Las diferentes tasas de crecimiento muestran —sobre todo dentro del segundo y tercer grupo de regiones— diferencias marcadas en los modelos de desarrollo tecnológico: regiones estancadas frente a regiones dinámicas tecnológicamente —aunque el nivel medio de desarrollo técnico varíe poco de unas a otras—.

Correlación entre el índice de patentes por habitante y renta per cápita

La correlación entre el índice de patentes por habitante y el de PIB per cápita de las regiones (ver cuadro 5) es clara si se toma como referencia comparativa el orden de clasificación de los tres grandes grupos de regiones que acabamos de describir. Una comprobación rápida de este hecho se obtiene en el cuadro 6, donde se compara la media de ambos índices para cada uno de los tres grupos de regiones en 1930-1935.

Pero dentro de cada uno de estos grupos la correlación no es tan clara. Esto coincide con algo que comprobó Fagerberg (1987) en el trabajo citado arriba: la *ratio* de patentes por habitante no sirve bien para explicar el

CUADRO 5

*Patentes por habitante y PIB per cápita
por Comunidades Autónomas (España = 1)*

Año	1882	1860	1897	1900	1922	1920	1935	1930
Comunidad Autónoma	Pat. p.c.	PIB p.c.	Pat. p.c.	PIB p.c.	Pat. p.c.	PIB p.c.	Pat. p.c.	PIB p.c.
Cataluña	3,5	1,2	5,1	1,5	4,9	1,7	3,7	1,9
Madrid	7,0	3,1	3,2	2,2	3,8	1,7	4,7	1,3
País Vasco	1,9	1,1	2,6	1,3	2,1	1,3	2,2	1,5
Com. Valenciana	0,8	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2
Cantabria _a	1,0	1,1	0,8	1,3	0,9	1,1	0,7	0,9
Baleares _a	0,7	0,9	0,4	0,8	0,3	0,9	0,9	1,0
Aragón _a	0,5	1,0	0,3	1,0	0,3	1,0	0,6	1,0
La Rioja _a	0,4	1,0	0,3	1,0	0,4	0,9	0,4	0,9
Navarra _a	0,6	1,0	0,4	1,0	0,2	1,1	0,4	1,1
Asturias _a	0,0	0,6	0,2	0,9	0,5	0,9	0,2	0,8
Murcia	0,7	0,8	0,4	0,7	0,2	0,7	0,1	0,7
Andalucía	0,4	1,1	0,3	0,9	0,2	0,8	0,2	0,8
Canarias _{a,b}	0,4	0,5	0,2	0,7	0,1	0,6	0,2	0,6
Castilla-La Mancha _a	0,3	0,9	0,1	0,9	0,2	0,9	0,1	0,8
Castilla y León	0,3	0,8	0,1	0,9	0,1	0,9	0,1	0,9
Galicia	0,1	0,5	0,1	0,6	0,1	0,7	0,2	0,6
Extremadura _a	0,2	0,8	0,0	0,7	0,1	0,7	0,0	0,8
Total España	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ind. pond. desigualdad regional _c	1,002	0,235	1,156	0,239	1,167	0,246	1,100	0,294

a. Interpolado el dato de 1920. b. Incluidas dos patentes de Melilla, en 1922 y 1935. c. Calculado según la fórmula empleada por Carreras (1990a), ver Cuadro 3, y nota 31:

$$\sum_{ij}^m \left(|x_{ij} - \bar{x}| \frac{P_{ij}}{P_j} \right),$$

donde $x_{i,j}$ es el PIB per cápita relativo de cada región en cada año; \bar{x} es el PIB per cápita español = 1; P_{ij} es la población de cada región en cada año; P_j es la población de España en cada año; $n = 1, \dots, 17$ (núm. de comunidades), y $m = 1, \dots, 4$ (núm. de años seleccionados).

FUENTES: Ortiz-Villajos (1997a), Tabla 5; Carreras (1990a), Cuadro 2, y Tortella (1994), Cuadros X-3 y XV-4.

CUADRO 6

Patentes y renta per cápita de los tres grupos de regiones de 1930-1935 (España = 1)

<i>Grupo de regiones</i>	<i>Pat. p.c. media 1935</i>	<i>Renta p.c. media 1930</i>
Grupo 1 (Cataluña, Madrid, País Vasco y Comunidad Valenciana).....	2,95	1,47
Grupo 2 (Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra y Asturias).....	0,53	0,95
Grupo 3 (Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia y Extremadura).....	0,13	0,74

FUENTE: Cuadro 5.

nivel de PIB per cápita relativo de países —o regiones— con un nivel similar de desarrollo económico. Desde otro punto de vista, al comparar la evolución en el tiempo de los índices de patentes y renta per cápita de cada región, la correlación entre ambas variables también es clara (ver cuadro 5). Se puede comprobar que, en general, las regiones que aumentaron su nivel de renta per cápita con respecto a la media española entre 1860 y 1930, fueron también las que lo hicieron en la *ratio* de patentes por habitante entre 1882 y 1935, y al revés. Aunque hay excepciones a este hecho —explicables por las peculiaridades regionales y las diferentes tasas de crecimiento—, al tomar los tres grupos de regiones se comprueba que se cumple con mucha exactitud (ver cuadro 7).

Dada la notabilísima peculiaridad de Madrid, tanto en la evolución de su renta per cápita como en la de su nivel de patentes por habitante —peculiaridad que se traduce en una enorme disminución de su participación en el conjunto de España debido a su exagerada importancia al comienzo del período— se ha reflejado en la primera fila del cuadro los valores de las regiones del Grupo 1 excluyendo Madrid. Se comprueba que, tanto en la *ratio* de patentes por habitante como en el nivel de renta per cápita, estas regiones aumentaron su participación en el conjunto español a lo largo del período. Compruébese que, al incluir Madrid, la correlación en la evolución de los dos indicadores también es clara, pero al revés: los dos disminuyen con el tiempo.

CUADRO 7

Evolución de los índices de patentes y renta per cápita de los tres grupos de regiones (España = 1)

<i>Grupo de regiones</i>	<i>Pat. p.c. media 1882</i>	<i>Pat. p.c. media 1935</i>	<i>Renta p.c. media 1860</i>	<i>Renta p.c. media 1930</i>
Grupo 1* (sin incluir a Madrid).....	2,06	2,36	1,10	1,53
Grupo 1 (Cataluña, Madrid, País Vasco y Comunidad Valenciana)	3,30	2,95	1,60	1,47
Grupo 2 (Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra y Asturias).....	0,53	0,54	0,93	0,95
Grupo 3 (Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia y Extremadura).....	0,34	0,13	0,78	0,74

FUENTE: Cuadro 5.

Evolución de la desigualdad tecnológica regional entre 1882 y 1935

Otro hecho que se puede comprobar con los datos del cuadro 5 (ver última fila), es que el indicador patentes por habitante sirve para comprobar la tesis de Williamson (1965) sobre la evolución de las disparidades entre regiones a lo largo del proceso de modernización económica: el índice ponderado de desigualdad calculado con las cifras de patentes per cápita, muestra que la desigualdad en el nivel tecnológico de las regiones españolas creció hasta la década de 1920 y disminuyó en la de 1930. Según los cálculos de Carreras (1990a), desde el punto de vista de la renta, la desigualdad regional comenzó a disminuir tres décadas más tarde ¹⁰. El hecho de que la desigualdad tecnológica regional disminuyera con anterioridad a la de renta, está de acuerdo con otros estudios que han mostrado que la incidencia de las innovaciones tecnológicas sobre la renta se producen con un cierto desfase temporal ¹¹.

¹⁰ Los cálculos de Tortella —en este caso, según un índice de desigualdad de renta sin ponderar por la población— coinciden con la evolución de la desigualdad tecnológica regional calculada con las patentes: la desigualdad disminuyó en la década de 1930 [Tortella (1994), p. 375].

¹¹ Ver Fagerberg (1987) y Ortiz-Villajos (1996). Este hecho también sucede al correlacionar índices del nivel de capital humano con las cifras de renta per cápita [ver,

5. DISTRIBUCIÓN DE LAS PATENTES POR SECTORES. PATENTES DE RESIDENTES Y NO RESIDENTES EN ESPAÑA. VENTAJAS TECNOLÓGICAS REVELADAS

Antes de pasar al estudio sectorial de las patentes por regiones —cuestión que se aborda en el siguiente epígrafe— es necesario tener una idea general de su distribución para el conjunto de España. La clasificación sectorial utilizada ha sido la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), que contiene, en total, 285 sectores diferentes (grupos de 3 dígitos), agrupados en 63 Agrupaciones (2 dígitos) y éstas en 10 Divisiones (1 dígito). Aunque hay diversas posibilidades de clasificación sectorial¹², en este trabajo se ha optado por utilizar la clasificación de las patentes según el sector económico de uso del invento, agrupando los Grupos de 3 dígitos en 23 sectores (Agrupamientos)¹³, de tal forma que, a la vez que suficientemente desagregada, la información sea también manejable (ver cuadro 8). El cuadro 9 recoge la distribución por sectores de las patentes solicitadas por residentes en España entre 1882 y 1935. La última columna de este cuadro refleja la suma de las patentes de los siete años seleccionados y el número de orden de cada sector, según su importancia. Aunque este orden varió con el tiempo, el análisis del conjunto de las patentes aporta una rápida visión de conjunto.

El sector que recibió más patentes de residentes en España fue el de Maquinaria (Agrupamiento núm. 7), seguido del Textil (Agr. núm. 12) y del denominado Otras manufacturas (Agr. núm. 12; que incluye las industrias de transformación del caucho y del plástico, la de fabricación de juguetes, de instrumentos de música, la joyería y bisutería, laboratorios fotográficos y cinematográficos e industrias manufactureras diversas). El cuarto sector en importancia fue el químico (Agr. núm. 5), seguido del de Material eléctrico y electrónico (Agr. núm. 8), el de Material de Transporte (Agr. núm. 9) y el de Alimentación (Agr. núm. 10), todos con más del 5 por 100 de las patentes. En el cuadro 9 puede consultarse el orden de clasificación y la proporción de patentes del resto de los sectores.

por ejemplo: Mironov (1991), Núñez (1992), Sandberg (1982)]. La capacidad o nivel tecnológico de una sociedad tiene mucha relación con el nivel de capital humano, de ahí esta coincidencia.

¹² Según el del sector de uso de la tecnología; en función del sector teóricamente productor del invento; según una clasificación tecnológica; etc. [Ver, por ejemplo, Ortiz-Villajos (1998), pp. 16-22.]

¹³ Los definidos en Andrade Padilla (1992): *Censo de los Espacios Industriales de la Comunidad de Madrid, 1990-92*.

CUADRO 8

Agrupamientos de sectores de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)

<i>Agrupamiento CNAE</i>	<i>Sector</i>
1.....	Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca
2.....	Energía y agua
3.....	Metálicas básicas
4.....	Minerales no metálicos
5.....	Química
6.....	Transformados metálicos
7.....	Maquinaria
8.....	Material eléctrico y electrónico
9.....	Material de transporte
10.....	Alimentación
11.....	Bebidas y tabaco
12.....	Industria textil
13.....	Madera y muebles
14.....	Papel y gráficas
15.....	Otras manufacturas
16.....	Construcción
17.....	Comercio al por mayor
18.....	Intermediarios del comercio
19.....	Comercio al por menor y reparaciones
20.....	Restauración y hostelería
21.....	Transporte y comunicaciones
22.....	Instituciones financieras, seguros, servicios prestados a las empresas y alquileres
23.....	Otros servicios

La gran mayoría de las patentes —el 88,9 por 100— correspondió a la industria, ya que las patentes del sector Agropecuario (Agr. núm. 1) tan sólo supusieron el 2,4 por 100; las de la Construcción (Agr. núm. 16), el 3,9 por 100, y las de los servicios (Agrs. núms. 17 a 23), el 4,8 por 100. Estos datos muestran que no había correspondencia entre el tamaño de estos cuatro grandes sectores y el número de patentes de cada uno, ya que el sector de mayor peso cuantitativo dentro del PIB español fue, a lo largo de casi todo el período, el Agrario, seguido del Sector servicios, del Industrial y, por último, de la Construcción. La falta de correspondencia entre invención y producción se explica porque la actividad inventiva fue en aquella época un fenómeno eminentemente industrial. Como han mos-

CUADRO 9

Distribución por sectores de uso de las patentes solicitadas por residentes en España (según Agrupamientos de la CNAE)

Año	1882		1887		1907		1917		1922		1935		Total				
	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Núm. Pat.	(%)	Orden		
1.....	14	5,3	20	4,7	14	2,2	23	2,4	30	1,9	36	2,3	39	2,1	176	2,4	15
2.....	9	3,4	10	2,3	26	4,0	44	4,5	103	6,6	40	2,5	50	2,7	282	3,8	11
3.....	3	1,1	4	0,9	9	1,4	7	0,7	49	3,1	22	1,4	10	0,5	104	1,4	18
4.....	18	6,8	14	3,3	25	3,8	37	3,8	54	3,5	90	5,7	76	4,1	314	4,3	9
5.....	18	6,8	27	6,3	42	6,5	48	4,9	147	9,4	108	6,9	137	7,3	527	7,2	4
6.....	7	2,6	19	4,4	35	5,4	35	3,6	84	5,4	63	4,0	108	5,8	351	4,8	8
7.....	52	19,5	95	22,1	86	13,2	157	16,2	237	15,2	258	16,4	314	16,7	1.199	16,4	1
8.....	6	2,3	20	4,7	27	4,2	51	5,3	122	7,8	108	6,9	184	9,8	518	7,1	5
9.....	22	8,3	24	5,6	42	6,5	62	6,4	92	5,9	76	4,8	146	7,8	464	6,3	6
10.....	10	3,8	24	5,6	31	4,8	63	6,5	90	5,8	85	5,4	125	6,7	428	5,8	7
11.....	14	5,3	19	4,4	28	4,3	36	3,7	33	2,1	31	2,0	52	2,8	213	2,9	13
12.....	29	10,9	53	12,3	172	26,5	127	13,1	152	9,7	225	14,3	176	9,4	934	12,7	2
13.....	6	2,3	11	2,6	14	2,2	35	3,6	31	2,0	56	3,6	54	2,9	207	2,8	14
14.....	11	4,1	22	5,1	16	2,5	49	5,1	41	2,6	41	2,6	52	2,8	232	3,2	12
15.....	18	6,8	19	4,4	41	6,3	83	8,6	182	11,7	194	12,3	206	11,0	743	10,1	3
16.....	11	4,1	21	4,9	19	2,9	50	5,2	33	2,1	64	4,1	86	4,6	284	3,9	10
17.....					1	0,2	2	0,2	2	0,1	1	0,1	1	0,1	7	0,1	22
19.....			5	1,2	1	0,2	10	1,0	9	0,6	6	0,4	16	0,9	47	0,6	19
20.....							1	0,1	2	0,1	2	0,1	6	0,3	11	0,2	21
21.....	1	0,4	2	0,5	3	0,5	5	0,5	2	0,1	6	0,4	3	0,2	22	0,3	20
22.....	9	3,4	10	2,3	12	1,8	27	2,8	50	3,2	37	2,4	14	0,7	159	2,2	16
23.....	8	3,0	11	2,6	6	0,9	18	1,9	16	1,0	24	1,5	21	1,1	104	1,4	17
Total conoc.	266	100,0	430	100,0	650	100,0	970	100,0	1.561	100,0	1.573	100,0	1.876	100,0	7.326	100,0	
No conoc.			2	0,5	5	0,8	38	3,8	37	2,3	37	2,3	33	1,7	152	2,0	
Total.....	266		432		655		1.008		1.598		1.610		1.909		7.478		

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

trado Scherer (1982) y Pavitt (1984) —para los casos de Estados Unidos y de Gran Bretaña, respectivamente—, esto ha cambiado de manera muy importante en la segunda mitad del siglo xx, cuando la actividad inventiva se ha desplazado en gran medida hacia el Sector servicios.

Hay que tener en cuenta que en el cuadro 9 sólo están recogidas las patentes solicitadas por residentes en España, lo cual equivale a menos de la mitad de las solicitadas. Sin embargo, al tomar el total de patentes, la distribución sectorial es prácticamente la misma, como puede comprobarse en el cuadro 10, donde se compara la proporción de los cuatro sectores en el PIB con la de las patentes dirigidas a cada uno.

Para terminar con esta visión global, se ha comparado la distribución sectorial de las patentes solicitadas por residentes con las solicitadas por no residentes en España (ver cuadro 11). Además, se ha calculado el indicador de Ventajas Tecnológicas Reveladas (VTR), que permite obtener una idea aproximada —aunque matizable— de la posición de ventaja o desventaja tecnológica de españoles y extranjeros en cada sector. El indicador VTR ha sido empleado por Mikel Buesa (1992) en un estudio sobre las patentes solicitadas en España entre 1967 y 1986, para expresar la posición tecnológica de los países (sólo los que solicitaron patentes en el Registro de la Propiedad Industrial español) en los distintos sectores de la economía española. Buesa define este indicador de la siguiente manera:

$$VTR_{ij} = \frac{\left(\frac{P_{ij}}{\sum_i P_{ij}} \right)}{\left(\frac{\sum_j P_{ij}}{\sum_i \sum_j P_{ij}} \right)},$$

donde P_{ij} es el número de patentes del país i en el sector j . Es decir, el indicador VTR es la proporción de patentes de un país en un sector, dividida por la proporción de ese país en el total de patentes. De esta forma el indicador se interpreta de manera análoga al índice de Ventaja Comparativa Revelada¹⁴ de Balassa (1965), pero con la peculiaridad de que en el caso de la VTR sólo se han considerado los inventos patentados

¹⁴ «Para cada país estudiado los sectores se ordenan en función de su parte en las exportaciones totales mundiales de ese producto; los sectores con una cuota de mercado mayor que la cuota de mercado global del país se dice que tienen *Ventaja Comparativa Revelada*» [Crafts (1989), p. 128].

CUADRO 10
Comparación de la composición sectorial del PIB español y del total de patentes solicitadas en España (%)

Sector	1882		1887		1897		1907		1917		1922		1935	
	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes	PIB	Patentes
Agricultura y pesca....	44,2	3,9	44,8	3,4	40,7	1,5	36,9	1,7	38,3	1,7	37,3	1,6	32,4	1,5
Industria.....	14,0	88,7	13,6	88,5	18,1	91,9	21,5	89,9	23,1	91,5	20,7	91,2	22,1	92,1
Construcción.....	6,9	4,4	5,2	4,1	3,2	3,8	6,0	4,2	2,4	2,6	4,8	3,6	3,6	4,0
Servicios.....	34,8	3,1	36,4	4,1	38,0	2,8	35,7	4,2	36,2	4,2	37,2	3,5	41,9	2,5
TOTAL.....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Cuadro 11 y Prados (1993), Tables C.4 y C.6.

CUADRO 11

Patentes de residentes y no residentes en España según el sector de uso, y Ventajas Tecnológicas Reveladas (VTR).
1882-1935 (suma años seleccionados)

Agr. CNAE	Sector	Total patentes residentes			Total patentes no residentes			Total patentes			
		Núm. Pat.	(%) res	(%) sector	VTR	Núm. Pat.	(%) res.	(%) sector	VTR	Núm. Pat.	(%)
1	Agricultura, ganadería, pesca, etc.	176	2,4	61,5	1,3	110	1,4	38,5	0,7	286	1,9
2	Energía y agua	282	3,8	34,5	0,7	536	6,6	65,5	1,2	818	5,3
3	Metálicas básicas	104	1,4	33,5	0,7	206	2,5	66,5	1,3	310	2,0
4	Miñerales no metálicos	314	4,3	53,4	1,1	274	3,4	46,6	0,9	588	3,8
5	Química	527	7,2	44,9	0,9	647	8,0	55,1	1,0	1.174	7,6
6	Transformados metálicos	551	4,8	51,3	1,1	333	4,1	48,7	0,9	684	4,4
7	Maquinaria	1.201	16,4	38,3	0,8	1.928	23,8	61,7	1,2	3.129	20,3
8	Material eléctrico y electrónico	518	7,1	35,2	0,7	953	11,8	64,8	1,2	1.471	9,5
9	Material de transporte	464	6,3	36,6	0,8	805	9,9	63,4	1,2	1.269	8,2
10	Alimentación	428	5,8	59,4	1,3	292	3,6	40,6	0,8	720	4,7
11	Bebidas y tabaco	213	2,9	54,6	1,2	177	2,2	45,4	0,9	390	2,5
12	Industria textil	934	12,7	67,1	1,4	458	5,7	32,9	0,6	1.392	9,0
13	Madera y muebles	207	2,8	62,7	1,3	123	1,5	37,3	0,7	330	2,1
14	Papel y gráficas	232	3,2	52,0	1,1	214	2,6	48,0	0,9	446	2,9
15	Otras manufacturas	743	10,1	56,4	1,2	575	7,1	43,6	0,8	1.318	8,5
16	Construcción	284	3,9	49,3	1,0	292	3,6	50,7	1,0	576	3,7
17	Comercio al por mayor	7	0,1	70,0	1,5	3	0,0	30,0	0,6	10	0,1
19	Comercio por menor y reparaciones	47	0,6	59,5	1,3	32	0,4	40,5	0,8	79	0,5
20	Restauración y hostelería	11	0,2	78,6	1,7	3	0,0	21,4	0,4	14	0,1
21	Transporte y comunicaciones	22	0,3	44,0	0,9	28	0,3	56,0	1,1	50	0,3
22	Instit. financieras, servicios empresa	159	2,2	84,1	1,8	30	0,4	15,9	0,3	189	1,2
23	Otros servicios	104	1,4	55,9	1,2	82	1,0	44,1	0,8	186	1,2
	TOTAL	7.328	100,0	47,5		8.101	100,0	52,5		15.429	100,0

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

en el registro de la propiedad industrial de un país: *a)* Si $VTR < 1$, el país participa en ese sector con una proporción de patentes inferior a su participación en el conjunto de los sectores: el país tiene desventaja tecnológica en ese sector; *b)* si $VTR > 1$, el país participa en el sector con una proporción superior a su participación en el conjunto: tiene ventaja tecnológica en dicho sector.

Del cuadro 11 se pueden obtener dos conclusiones generales: *a)* El *ranking* de sectores de las patentes solicitadas por extranjeros (1.º Maquinaria, 2.º Material eléctrico y electrónico, 3.º Material de transporte, etc.) es bastante diferente del de las solicitadas por residentes en España (1.º Maquinaria, 2.º Industria textil, 3.º Otras manufacturas); *b)* los no residentes tuvieron ventajas tecnológicas en los sectores más modernos o de mayor complejidad técnica: Energía y agua, Metálicas básicas, Química, Maquinaria, Material eléctrico y electrónico, Material de transporte y Transporte y comunicaciones. Los residentes en España, en cambio, tuvieron ventajas tecnológicas o se especializaron en los sectores más tradicionales.

6. CATALUÑA, MADRID, EL PAÍS VASCO Y LA COMUNIDAD VALENCIANA: LAS REGIONES CON MAYOR NIVEL TECNOLÓGICO DE ESPAÑA

Ante la necesidad de limitar la extensión de este trabajo, las páginas que siguen recogen el estudio de las cuatro regiones donde se concentró más del 80 por 100 de las patentes del período: Cataluña, Madrid, País Vasco y Comunidad Valenciana¹⁵. Además, se ha optado por analizar en conjunto las patentes de los siete años seleccionados¹⁶: se pierde así la información sobre la evolución en el tiempo de la especialización tecnológica sectorial en cada región. No obstante, esta carencia puede complementarse con los datos de la distribución regional y sectorial del conjunto de patentes de páginas precedentes. El cuadro 12.1 recoge el número y proporción de patentes de los distintos sectores dentro de cada región,

¹⁵ El estudio de todas las regiones puede consultarse en Ortiz-Villajos (1997a) ó (1997b, Cap. 9).

¹⁶ No se han tenido en cuenta las patentes de provincia de residencia del solicitante desconocida (1.627 patentes), ni tampoco las que, por no manifestar el objeto del invento, no podemos clasificar en ningún sector (152). En total, el número de patentes analizadas en este apartado es de 5.791.

CUADRO 12.1

Número y proporción de patentes de los distintos sectores en cada región
(suma de años seleccionados, 1882-1935)

Agr. CNAE	Sector	Cataluña		Madrid		País Vasco		C. Valenciana	
		Núm. pat.	(%) Región	Núm. pat.	(%) Región	Núm. pat.	(%) Región	Núm. pat.	(%) Región
1	Agricultura, ganadería, pesca, etc.....	39	1,4	14	1,3	8	1,6	22	4,5
2	Energía y agua.....	85	3,0	54	4,8	18	3,7	16	3,3
3	Metálicas básicas.....	19	0,7	24	2,1	23	4,7		
4	Minerales no metálicos.....	117	4,2	39	3,5	28	5,7	25	5,2
5	Química.....	217	7,8	108	9,6	23	4,7	32	6,6
6	Transformados metálicos...	144	5,2	27	2,4	48	9,8	13	2,7
7	Maquinaria.....	470	16,9	161	14,4	121	24,6	68	14,0
8	Material eléctrico y electrónico.....	157	5,6	144	12,9	29	5,9	43	8,9
9	Material de transporte.....	153	5,5	93	8,3	30	6,1	18	3,7
10	Alimentación.....	164	5,9	33	2,9	27	5,5	32	6,6
11	Bebidas y tabaco.....	55	2,0	23	2,1	8	1,6	39	8,1
12	Industria textil.....	538	19,3	30	2,7	37	7,5	58	12,0
13	Madera y muebles.....	80	2,9	27	2,4	8	1,6	14	2,9
14	Papel y gráficas.....	90	3,2	25	2,2	8	1,6	22	4,5
15	Otras manufacturas.....	293	10,5	157	14,0	27	5,5	38	7,9
16	Construcción.....	80	2,9	56	5,0	30	6,1	16	3,3
17	Comercio al por mayor....	1	0,0					2	0,4
19	Comercio por menor y reparaciones.....	11	0,4	11	1,0	4	0,8	3	0,6
20	Restauración y hostelería.	2	0,1	4	0,4			1	0,2
21	Transporte y comunicaciones.....	4	0,1	4	0,4	5	1,0	2	0,4
22	Inst. financieras y servicios a empresas.....	43	1,5	52	4,6	8	1,6	13	2,7
23	Otros servicios.....	26	0,9	34	3,0	2	0,4	7	1,4
TOTAL.....		2.788	100,0	1.120	100,0	492	100,0	484	100,0

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

y el cuadro 12.2 la participación de cada una en el total de patentes de cada sector, así como el indicador de Ventajas Tecnológicas Reveladas.

6.1. Cataluña, una industria tecnificada, muy por delante del resto de España

Cataluña no sólo fue la región de mayor poderío inventivo absoluto, con el 48,1 por 100 del total de patentes solicitadas en España (ver última

CUADRO 12.2

Proporción de patentes y VTR de cada región en los distintos sectores de la economía española (suma años seleccionados, 1882-1935)

Agr. CNAE	Sector	Cataluña		Madrid		País Vasco		C. Valenciana	
		(%) sector	VTR	(%) sector	VTR	(%) sector	VTR	(%) sector	VTR
1	Agricultura, ganadería, pesca, etc.....	27,1	0,6	9,7	0,5	5,6	0,7	15,3	1,8
2	Energía y agua.....	39,0	0,8	24,8	1,3	8,3	1,0	7,3	0,9
3	Metálicas básicas.....	20,2	0,4	25,5	1,3	24,5	2,9		
4	Miñerales no metálicos.....	46,6	1,0	15,5	0,8	11,2	1,3	10,0	1,2
5	Química.....	49,1	1,0	24,4	1,3	5,2	0,6	7,2	0,9
6	Transformados metálicos...	52,7	1,1	9,9	0,5	17,6	2,1	4,8	0,6
7	Maquinaria.....	48,9	1,0	16,7	0,9	12,6	1,5	7,1	0,8
8	Material eléctrico y electrónico.....	37,9	0,8	34,8	1,8	7,0	0,8	10,4	1,2
9	Material de transporte.....	42,4	0,9	25,8	1,3	8,3	1,0	5,0	0,6
10	Alimentación.....	49,0	1,0	9,9	0,5	8,1	0,9	9,6	1,1
11	Bebidas y tabaco.....	35,7	0,7	14,9	0,8	5,2	0,6	25,3	3,0
12	Industria textil.....	72,1	1,5	4,0	0,2	5,0	0,6	7,8	0,9
13	Madera y muebles.....	51,3	1,1	17,3	0,9	5,1	0,6	9,0	1,1
14	Papel y gráficas.....	53,3	1,1	14,8	0,8	4,7	0,6	13,0	1,6
15	Otras manufacturas.....	50,3	1,0	27,0	1,4	4,6	0,5	6,5	0,8
16	Construcción.....	37,4	0,8	26,2	1,4	14,0	1,7	7,5	0,9
17	Comercio al por mayor....	25,0	0,5					50,0	6,0
19	Comercio por menor y rep.....	31,4	0,7	31,4	1,6	11,4	1,3	8,6	1,0
20	Restauración y hostelería.	25,0	0,5	50,0	2,6			12,5	1,5
21	Transporte y comunicaciones.....	22,2	0,5	22,2	1,1	27,8	3,3	11,1	1,3
22	Inst. financieras y servicios a empresas.....	32,6	0,7	39,4	2,0	6,1	0,7	9,8	1,2
23	Otros servicios.....	32,9	0,7	43,0	2,2	2,5	0,3	8,9	1,1
TOTAL.....		48,1		19,3		8,5		8,4	

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

fila del cuadro 12.2), sino también —según el valor medio del índice patentes por habitante (ver cuadro 4)— la de mayor nivel tecnológico. Éste fue, sin duda, uno de los factores fundamentales de la gran competitividad catalana —a nivel nacional— en la industria textil y también en muchos otros sectores industriales.

En el cuadro 12.1 se puede comprobar que el sector con mayor número de patentes en Cataluña fue el textil, con el 19,3 por 100 de las patentes.

Le siguió el de Maquinaria (16,9 por 100), Otras manufacturas (10,5 por 100), Química (7,8 por 100), Alimentación (5,9 por 100), etc. Si se tiene en cuenta que la media española de patentes del sector Textil era el 12,7 por 100 (ver cuadro 9) y que el sector dominante en el conjunto de España fue el de Maquinaria —con el 16,4 por 100 de las patentes—, es claro que esta región estaba especializada en la industria textil. El predominio catalán en este sector con respecto al resto de España (ver cuadro 12.2) fue aplastante: obtuvo el 72,1 por 100 de las patentes textiles. El valor del indicador VTR del textil muestra, además, que Cataluña tuvo una clara ventaja tecnológica.

Pero el restante 81 por 100 de las patentes catalanas se dirigió a sectores diferentes del textil, cuya fama puede que haya hecho perder de vista el desarrollo de otros sectores en la región: la diversificación industrial de Cataluña de la que hablan las patentes fue extraordinaria. De hecho, como puede comprobarse en el cuadro 12.2, Cataluña dominó en casi todos los sectores en cuanto al número absoluto de patentes. Tan sólo fue superada por Madrid y el País Vasco en el sector de Metálicas básicas y sólo por Madrid en los sectores de servicios.

Cataluña no sólo tuvo ventajas tecnológicas en el textil, sino también en otros sectores: el de Minerales no metálicos (relacionado, sobre todo, con los nuevos materiales de construcción), la Química, los Transformados metálicos y el de Maquinaria, el de la Alimentación, el de Madera y muebles, el de Papel y gráficas y el de Otras manufacturas. El desarrollo de estos sectores comenzó a finales del siglo XIX, según explica Albert Carreras:

Menos espectacular pero igualmente eficaz es la aparición y desarrollo de ramas fabriles modernas en ámbitos no textiles. Esto se manifiesta en las industrias alimentarias (desde la harinera hasta la fabricación de chocolate, pasando por el refinado de aceite), las papeleras, las del curtido, las de artes gráficas, las de material de construcción, las químicas o las metálicas más ligeras. [Desarrollo que fue posible gracias al] denso tejido de interrelaciones productivas, las facilidades para disponer de capitales, empresarios, técnicos y trabajadores y una fuerte convergencia en las tecnologías de los diversos sectores fabriles. A menudo se olvida el último elemento, pero es muy importante ¹⁷.

Por otro lado, el menor desarrollo en Cataluña de las patentes de los sectores de Energía y agua, Metálicas básicas, Material eléctrico y electrónico y Material de transporte, donde Madrid, el País Vasco e incluso

¹⁷ Carreras (1990b), p. 281.

Valencia mostraron tener ventajas tecnológicas, puede servir para explicar un hecho, apuntado anteriormente, que sucedió en Cataluña, pero no en ninguna de las otras tres regiones más industrializadas: el notable descenso en la *ratio* de patentes por habitante de 1920 a 1935 (ver cuadro 4). De hecho, este factor propició que Madrid superara a Cataluña en el valor de estos indicadores en aquel año. Es probable que este declive de la invención en Cataluña tuviera mucho que ver con la crisis del crecimiento industrial catalán en relación con el mayor empuje de otras regiones españolas en aquellos años, según explica Albert Carreras:

La crisis de 1920 [...] no refleja más que el gran empuje de la expansión industrial española durante aquella década, no compartido por Cataluña. Las elevadas inversiones que se realizaron en aquellos años beneficiaron principalmente a los sectores productores de bienes de capital, y éstos estaban ubicados, en gran medida, fuera de Cataluña¹⁸.

No obstante, Cataluña siguió manteniendo —con mucha diferencia— en 1935 su primacía absoluta en el número de patentes solicitadas. El declive con respecto a las otras regiones, por tanto, fue relativo y causado principalmente por el rápido desarrollo de los sectores de bienes de inversión, fuertemente instalados en Madrid, el País Vasco y, en cierta medida, en Valencia.

6.2. Madrid: rápida modernización entre 1920 y 1935

La otra cara del declive inventivo catalán en los años treinta está en el extraordinario crecimiento de las patentes madrileñas, precisamente en los años veinte y treinta. Si durante el siglo XIX —y especialmente en las últimas décadas— Madrid perdió el ritmo del gran desarrollo industrial catalán —reflejado en la gran expansión de esta región en el número y proporción de patentes solicitadas— después de la I Guerra Mundial, la *ratio* de patentes por habitante (ver cuadro 4) muestra que Madrid comenzó a acortar distancias y que en 1935 había superado ya a Cataluña. Los datos de patentes modifican la idea que ha podido existir del atraso económico —industrial principalmente— de Madrid con respecto a Cataluña.

Es cierto que el fuerte desarrollo madrileño se debió en cierta medida a su especialización en los servicios, aspecto que muestran claramente las

¹⁸ Carreras (1990b), p. 278.

patentes (ver cuadro 12.1): Madrid tenía tanto ventajas absolutas como relativas —incluso con respecto a Cataluña— en las patentes del sector terciario, que recibió el 9,4 por 100 de las patentes de esta región. Ninguna otra se acercó a esta cifra: la media española de patentes de servicios fue el 4,8 por 100 (ver cuadro 9). Además, como se puede comprobar en el cuadro 12.2, Madrid tuvo ventajas tecnológicas en todos los sectores de servicios. Entre las cuatro regiones más desarrolladas tan sólo fue superada por el País Vasco en el sector de servicios de transporte y comunicaciones, y por la Comunidad Valenciana y Cataluña en el sector de Comercio al por mayor.

Ésta es una de las características más destacables de las patentes solicitadas por residentes en Madrid. De hecho, como explica García Delgado (1990), Madrid ha sido tradicionalmente una región cuya economía ha estado basada en el sector terciario, y esto por tres causas: por su situación geográfica, por su capitalidad política y por ser el centro del sistema radial de transporte español. Sin embargo, estos tres elementos ya estaban presentes desde mediados del siglo XIX y, de hecho, fueron los que —ante el todavía incipiente desarrollo industrial catalán— causaron que hasta mediados de aquel siglo Madrid fuera la región con un mayor número de patentes. Pero como se ha dicho, las patentes han sido un fenómeno esencialmente ligado al desarrollo industrial. Esto explica el predominio catalán desde el último cuarto del siglo XIX, pero también el ascenso de Madrid en la década de 1920 y su posición de liderazgo tecnológico en 1935, que basó en sectores innovadores, como el de las nuevas fuentes de energía, el químico, el de material eléctrico y electrónico y el de material de transporte.

En el cuadro 12.1 se puede comprobar que el sector madrileño con mayor número de patentes fue el de Maquinaria (14,4 por 100), seguido del de Otras manufacturas (14 por 100), el de Material eléctrico y electrónico (12,9 por 100), el químico (9,6 por 100) y el de Material de transporte (8,3 por 100). El desarrollo de estos sectores en Madrid es poco conocido, según explica García Delgado:

[...] es insuficiente lo que sabemos de las ramas industriales que más innovaciones incorporan en esos primeros decenios del siglo: repítase, la industria química y la eléctrica, y tanto las sociedades eléctricas —que, no debe olvidarse, a escala nacional y atendiendo a los capitales desembolsados, se han

convertido antes de la Guerra Civil en el «centro de gravedad del capitalismo español»—¹⁹ como las empresas de material eléctrico²⁰.

Los datos de patentes por sectores son una nueva fuente que viene a confirmar las ideas apuntadas por García Delgado; y, por contrapartida, las ideas de este autor explican la ventaja de Madrid sobre Cataluña en la *ratio* de patentes por habitante alcanzada en 1935. Esta ventaja se inició con el fuerte desarrollo industrial de la capital de España en la década de 1920:

[...] una década de rápido cambio en la ciudad en muchos aspectos, hasta el punto que un observador tan agudo como Josep Pla puede escribir en 1931, once años después de su primera visita a la capital, que «todo está desconocido, transformado. Como la mayoría de las poblaciones del país, Madrid ha dado un paso adelante considerable, algunos dicen exagerado»²¹.

Además (ver cuadro 12.2), los sectores industriales en los que Madrid tuvo ventajas tecnológicas fueron precisamente los citados anteriormente—Química, Material eléctrico y electrónico, Material de transporte y Otras manufacturas—, junto con el de Energía y agua y el de Metálicas básicas. Como se puede comprobar, coincidieron casi exactamente con aquellos en los que Cataluña tenía desventajas tecnológicas. El sector de Material eléctrico y electrónico fue en el que Madrid se especializó de una manera más clara. En definitiva, hay que concluir que las patentes del sector terciario muestran un fuerte desarrollo de estas actividades en Madrid, con respecto al resto de España; pero la causa del despegue madrileño en los años veinte y treinta no fue el desarrollo de los servicios, sino de una serie de industrias modernas de alto contenido tecnológico.

6.3. El País Vasco: crecimiento constante y diversificación industrial

Esta región fue la tercera en cuanto a su nivel de desarrollo tecnológico, medido en términos de patentes por habitante (ver cuadro 4). En el cuadro 12.1 se comprueba que el País Vasco tuvo una fortísima especialización en las patentes del sector de Maquinaria, que representaron el 24,6 por

¹⁹ Carreras (1988) en el volumen colectivo *España: 200 años de tecnología*, Madrid, 1988, p. 117.

²⁰ García Delgado (1990), pp. 239-240.

²¹ Josep Pla, *Madrid. El advenimiento de la República*, citado por García Delgado (1990), p. 240.

100 del total. El segundo sector fue el de Transformados metálicos (9,8 por 100), y los siguientes: el textil (7,5 por 100), Material de transporte (6,1 por 100), Construcción (6,1 por 100), Material eléctrico y electrónico (5,9 por 100), Minerales no metálicos (5,7 por 100), etc.

En un principio puede sorprender la escasa importancia de las patentes de Metálicas básicas, que tan sólo representaron el 4,7 por 100 del total. No obstante, en el cuadro 12.2 se pone de manifiesto que, con respecto al resto de España, este sector tuvo una extraordinaria importancia en el País Vasco. Esta región sólo superó en número de patentes a Cataluña y Madrid en el sector de servicios de transporte y comunicaciones; pero en el de Metálicas básicas también superó a Cataluña y prácticamente igualó a Madrid. En el de transformados metálicos, aunque detrás de Cataluña, estuvo ampliamente por encima de Madrid. Pero lo importante es que en estos tres sectores tuvo una muy clara ventaja tecnológica sobre las otras dos regiones, así como en el sector de Minerales no metálicos, Maquinaria y Construcción. También tuvo ventaja tecnológica con respecto a España en su conjunto en otros sectores —Energía y agua, Material de transporte y Comercio al por menor—, aunque no fue tan notoria como en los que acabamos de nombrar.

Si hablar de la industrialización en Cataluña es prácticamente lo mismo que hablar de la de Barcelona, la industrialización de País Vasco no se puede identificar tan sólo con la de Vizcaya. Esta provincia es considerada como la impulsora del desarrollo de la región, y esto seguramente es cierto; pero los datos de patentes muestran que el dinamismo innovador de Guipúzcoa estuvo a la par del de Vizcaya, aunque centrado en otros sectores industriales. Álava, en cambio, tuvo mucha menos importancia. En el cuadro 13 se distinguen las patentes solicitadas por cada una de las tres provincias del País Vasco. Ahí se puede comprobar que Vizcaya se especializó, principalmente, en los sectores de industrias pesadas —Metálicas básicas, Minerales no metálicos, Química—, aunque también tuvo ventaja en el de Transformados metálicos y el de Material de transporte.

El predominio vizcaíno es casi absoluto con respecto a Guipúzcoa en las patentes de Metálicas básicas, sector en el que Vizcaya también está por encima del resto de las regiones. Esto confirma una de las hipótesis que Antonio Escudero plantea en uno de sus trabajos: «En los orígenes de la moderna siderurgia vasca deben destacarse factores tecnológicos por encima de cualesquiera otros»²². En cambio, Guipúzcoa tuvo una clara

²² Escudero (1990), p. 121.

CUADRO 13

Número de patentes por sectores de las provincias del País Vasco en el conjunto de años seleccionados (1882-1935)

Agr. CNAE	Sector	Álava	Guipúzcoa	Vizcaya	País Vasco
		Núm. pat.	Núm. pat.	Núm. pat.	Núm. pat.
1	Agricultura, ganadería, pesca, etc.	1	4	3	8
2	Energía y agua.....	1	10	7	18
3	Metálicas básicas.....		1	22	23
4	Minerales no metálicos.....		10	18	28
5	Química	1	7	15	23
6	Transformados metálicos.....	4	17	27	48
7	Maquinaria.....	6	62	53	121
8	Material eléctrico y electrónico.....	2	15	12	29
9	Material de transporte.....		11	19	30
10	Alimentación.....	1	16	10	27
11	Bebidas y tabaco.....		3	5	8
12	Industria textil.....	4	23	10	37
13	Madera y muebles.....	2	3	3	8
14	Papel y gráficas.....	1	5	2	8
15	Otras manufacturas.....	1	14	12	27
16	Construcción.....	2	18	10	30
17	Comercio al por mayor.....				
19	Comercio al por menor y reparaciones.....		3	1	4
20	Restauración y hostelería.....				
21	Transporte y comunicaciones.....		4	1	5
22	Inst. financieras, servicios a las empresas.....	2	1	5	8
23	Otros servicios.....		1	1	2
TOTAL.....		28	228	236	492

FUENTE: BOPI y Libros de Registro de Patentes (OEPM).

ventaja en los sectores de industrias de consumo —Textil, Alimentación, Papel y gráficas, Otras manufacturas—, en la Construcción, en el sector de Maquinaria —donde abundaron las patentes de armamento, sector muy dinámico en la industria guipuzcoana—, así como en el de Material eléctrico y electrónico. Estos datos coinciden con una idea sobre la que Jordi Catalán ha aportado abundantes evidencias: la vía guipuzcoana de industrialización no fue un simple apéndice del modelo vizcaíno, sino que, «contra lo que

podría parecer, los bienes de consumo y, especialmente, el papel, fueron las ramas en que se basó el despegue industrial guipuzcoano»²³.

6.4. La Comunidad Valenciana: entre la agricultura y la industria

La última de las regiones aventajadas en su nivel de industrialización y desarrollo tecnológico fue la Comunidad Valenciana. Realmente esta región estaba bastante por debajo de las otras tres en cuanto a nivel de desarrollo técnico. Sin embargo, se ha incluido en el grupo de cabeza porque superaba a la media nacional en el valor de esta *ratio*, por haber sido la región española que más creció²⁴ en el número de patentes totales y per cápita (ver última columna del cuadro 4) y por tener un número absoluto de patentes —el 8,5 por 100— que la situaba muy por encima del resto de las regiones. Dentro de esta región, la provincia de Valencia fue, con diferencia, la que más patentes solicitó durante el período: 400 patentes. No obstante, Alicante tuvo polos industriales innovadores —entre los que destacó, sobre todo, la ciudad de Alcoy— que hicieron que esta provincia tuviera una notable representación en el conjunto de la región: 135 patentes.

En el cuadro 12.1 se puede comprobar que el sector que recibió más patentes dentro de la Comunidad Valenciana fue el de Maquinaria, con el 14 por 100 de las patentes, seguido del textil (12 por 100), el de Material eléctrico y electrónico (8,9 por 100), el de Bebidas y tabaco (8,1 por 100), el de Otras manufacturas (7,9 por 100) y el Químico (6,6 por 100). Sin embargo, los sectores en los que tuvo ventajas tecnológicas con respecto al resto de las regiones españolas fueron, en general, otros. Valencia tuvo una clara ventaja tecnológica en el sector de la Agricultura (ver cuadro 12.2), al que dedicó, al contrario que las otras tres regiones más desarrolladas, una importante proporción de sus patentes (el 4,5 por 100 —la media española fue el 2,4 por 100—), que representaron el 15,3 por 100 de las patentes del sector en el conjunto de España. Esto tuvo una estrecha relación con el gran desarrollo en el primer tercio del siglo xx de la exportación de cítricos y otros productos agrícolas, para los que la Comunidad Valenciana estaba bien dotada en sus recursos naturales.

²³ Catalán (1990), p. 126.

²⁴ Sin contar a Galicia, que tuvo unas tasas de crecimiento mayores debido a su bajísimo nivel inicial.

La región valenciana tuvo una notable especialización en los sectores de servicios (el 5,7 por 100 de sus patentes: claramente por encima de la media española), en los que, además, tuvo claras ventajas tecnológicas. Este hecho demuestra la importancia de su desarrollo urbano, principalmente de la ciudad de Valencia, de donde procedieron casi todas estas patentes.

Los sectores industriales en los que esta región obtuvo ventajas tecnológicas con respecto al resto de España fueron los de consumo: principalmente, el de Alimentación y, sobre todo, el de Bebidas y tabaco, aunque también alcanzó notable ventaja tecnológica en el sector de Papel y gráficas y en el de Madera y muebles. También tuvo ventajas tecnológicas en el sector de Minerales no metálicos, que, como se ha dicho antes, recogía en gran medida las patentes relacionadas con la fabricación de materiales de construcción. Además, también cabe destacar su importante presencia y ventaja tecnológica en uno de los sectores nuevos y de alta complejidad técnica: el de Material eléctrico y electrónico.

En resumen, el sector agrario valenciano fue de mucha importancia desde el punto de vista de la innovación, pero sería injusto decir que ésta no se produjo en la industria. Los datos de patentes demuestran que la región valenciana tuvo un desarrollo industrial dinámico desde finales del siglo XIX, que se concentró principalmente en las industrias alimentarias y en la de la madera, aunque también se produjo en la fabricación de materiales de construcción y eléctrico. Además, el firme y diversificado desarrollo del sector terciario dentro de la economía valenciana —comparable al de Madrid— es otro dato que muestra su alto nivel de modernización. La información aportada por las patentes confirma recientes investigaciones sobre la industrialización valenciana, entre las que destaca el trabajo de Jordi Nadal, quien afirma:

La agricultura y la industria son compatibles. De mediados del siglo XIX a mediados del XX la opción claramente agraria de la economía valenciana, que es un error reducir al cultivo citrícola, tuvo un complemento industrial importante, al menos en el contexto de la industrialización española²⁵.

7. CONCLUSIÓN

Las patentes, ponderadas por la población o la producción, pueden servir como índice aproximado del nivel tecnológico de un país o una

²⁵ Nadal (1990), p. 310.

región. En el apartado 3 se ha contrastado esta hipótesis para las 17 comunidades autónomas españolas durante el período 1882-1935. Los datos empleados han sido las patentes solicitadas por residentes en España en siete años seleccionados: 1882, 1887, 1897, 1907, 1917, 1922 y 1935.

Se ha establecido un *ranking* de las regiones españolas según el valor medio en el período de la *ratio* patentes/población: 1.º Cataluña, Madrid, País Vasco y Valencia; 2.º Cantabria, Baleares, Aragón, La Rioja, Navarra y Asturias; 3.º Murcia, Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Galicia y Extremadura. Tomando las regiones así agrupadas, se ha encontrado una clara correlación entre el índice de patentes por habitante y la renta per cápita regional.

Dentro de cada uno de estos grupos, sin embargo, la correlación entre nivel tecnológico y nivel de renta de las regiones que los forman no es tan clara. Esto coincide con otras investigaciones (Fagerberg, 1987) que han constatado que para países con niveles de renta similares el índice de nivel técnico no sirve para explicar con exactitud las diferencias de desarrollo económico. En el caso de las regiones españolas esto puede deberse, entre otros factores, a que: *a*) en cada grupo hubo regiones más dinámicas que otras desde el punto de vista tecnológico; *b*) el valor del índice de desigualdad tecnológica regional fue cuatro ó cinco veces mayor que el índice de desigualdad de renta, y *c*) las regiones siguieron modelos de especialización tecnológica sectorial diferentes.

Para caracterizar más en detalle los diferentes modelos de desarrollo tecnológico de las regiones españolas se han distribuido las patentes por sectores económicos, según el criterio de uso o destino de la tecnología, y se ha hecho un estudio basado en: 1.º la distribución sectorial de las patentes, lo que nos ha dado idea de la especialización tecnológica regional; 2.º la participación de las regiones en el total de patentes de cada uno de los 23 sectores, lo que ha aportado una medida de la importancia cuantitativa de cada región en el conjunto de la economía española, y 3.º el índice de Ventajas Tecnológicas Reveladas (VTR), que mide la posición de ventaja o desventaja tecnológica de cada región en cada sector con respecto al conjunto de España.

En cuanto al número absoluto de patentes, Cataluña —que obtuvo casi el 50 por 100 de las solicitadas en España durante los siete años seleccionados— dominó en prácticamente todos los sectores. Tan sólo Madrid —que obtuvo el 20 por 100 de las patentes— la superó en los sectores de servicios y en el de Metálicas básicas, y el País Vasco —con el 8 por 100 de las patentes— sólo en este último. La Comunidad Valen-

ciana, con cerca del 8,5 por 100 de las patentes, tuvo una importante presencia en el sector alimentario y agrario, aunque no llegó a superar a Cataluña en ninguno de los dos. Estas cuatro regiones fueron las más destacadas en el uso del sistema de patentes y también las que dominaron en prácticamente todos los sectores.

La distribución sectorial de las patentes muestra notables diferencias en la especialización tecnológica, que coinciden, básicamente, con las diferentes especialidades productivas regionales. Por último, el índice de Ventajas Tecnológicas Reveladas muestra cuáles fueron los sectores en los que cada región alcanzó mayores ventajas tecnológicas con respecto al conjunto de España y, por tanto, es una cierta medida del nivel de competitividad de la producción regional en el mercado español.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE PADILLA, Jorge Alberto (1992): *Censo de los espacios industriales de la Comunidad de Madrid, 1990-92*, dentro del Plan Regional de Estrategia Territorial, Madrid, Consejería de Política Territorial.
- BALASSA, B. (1965): «Trade Liberalization and "Revealed" Comparative Advantage», *Manchester School* 33, pp. 99-123.
- BASBERG, Bjorn L. (1983): «Foreign patenting in the US as a technology indicator. The case of Norway», en *Research Policy* 12, North-Holland, Elsevier Science Publishers BV, pp. 227-237.
- BOLETÍN OFICIAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL (BOPI) (1886-1936) (publicación quincenal), Madrid, Registro de la Propiedad Industrial. (Originalmente denominado *Boletín Oficial de la Propiedad Intelectual e Industrial*.)
- BUESA, Mikel (1992): «Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)», en GARCÍA DELGADO, J. L., y SERRANO SANZ, J. M.^a (eds.): *Economía Española, Cultura y Sociedad. Homenaje a Juan Velarde Fuertes*, Madrid, Eudema, pp. 819-855.
- CARRERAS, Albert (1990a): «Fuentes y datos para el análisis regional de la industrialización española», en NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.), pp. 3-22.
- (1990b): «Cataluña, primera región industrial de España», en NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.), pp. 259-295.
- CATALÁN, Jordi (1990): «Capitales modestos y dinamismo industrial: orígenes del sistema de fábrica en los valles guipuzcoanos, 1841-1918», en NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.), pp. 125-158.
- CORNWAL, J. (1977): *Modern Capitalism. Its Growth and Transformation*, London, Martin Robertson.
- CRAFTS, N. F. R. (1989): «Revealed Comparative Advantage in Manufacturing, 1899-1950», *The Journal of European Economic History*, vol. 18, núm. 1, Spring, pp. 127-137.

- ENOS, J. L. (1991): *The creation of technological capability in developing countries*, London, Pinter Publishers.
- ESCUADERO, Antonio (1990): «Capital minero y formación de capital en Vizcaya (1876-1913)», en NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.), pp. 106-124.
- FAGERBERG, Jan (1987): «A technology gap approach to why growth rates differ», en FREEMAN, Christopher (ed.), *The Economics of Innovation*, Hants (England) & Vermont (USA), Edward Elgar Publishing Limited, pp. 55-67.
- FREEMAN, Christopher (ed.) (1990): *The Economics of Innovation*, Hants (England) & Vermont (USA), Edward Elgar Publishing Limited.
- GARCÍA DELGADO, José Luis (1990): «La economía de Madrid en el marco de la industrialización española», en NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.), pp. 219-256.
- GERSCHENKRON, Alexander (1965): *Economic Backwardness in Historical Perspective. A Book of Essays*, Nueva York, Praeger.
- GOMULKA, S. (1971): *Inventive Activity, Diffusion and Stages of Economic Growth*, en Skrifter fra Aarhus universitets økonomiske institut nr. 24, Aarhus.
- GRILICHES, Zvi (1990): «Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey», en *Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, diciembre, pp. 1661-1707.
- JOURNAL OF THE PATENT OFFICE SOCIETY (1964): «Historical Patent Statistics. 1791-1961», en *Journal of the Patent Office Society*, vol. XLVI, febrero, núm. 2.
- MIRONOV, Boris N. (1991): «Los efectos de la educación sobre el crecimiento económico: el caso de Rusia. Siglos XIX y XX», *Revista de Historia Económica*. Año IX, núm. 1, pp. 165-197.
- NADAL, Jordi (1975): *El fracaso de la Revolución industrial en España, 1814-1913*, Barcelona, Ariel.
- (1990): «El desarrollo de la economía valenciana en la segunda mitad del siglo XIX: ¿una vía exclusivamente agraria?», en NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.), pp. 296-314.
- NADAL, Jordi, y CARRERAS, Albert (eds.) (1990): *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, Barcelona, Ariel.
- NÚÑEZ, Clara E. (1992): *La fuente de la riqueza. Educación y desarrollo económico en la España contemporánea*, Alianza, Madrid.
- O'BRIEN, Patrick K.; GRIFFITHS, Trevor, y HUNT, Philip (1995): «There Is Nothing Outside the Text, and There Is No Safety in Numbers: A Reply to Sullivan», en *The Journal of Economic History*, vol. 55, núm. 3, The Economic History Association, pp. 671-672.
- ORTIZ-VILLAJOS, José María (1994): «Patentes, ingenieros superiores y crecimiento económico en España. 1850-1930», en *Cambio tecnológico y desarrollo económico*, tomo II, VII simposio de historia económica (UAB), Barcelona, pp. 156-172.
- (1996): «Patents, Technological Progress and Economic Development. 1791-1993. International Comparisons», Paper presented for the European Historical Economics Society Summer School 1996: *Technology and Long-run Growth in Europe, 1500-1990*, Montecatini Terme, Tuscany, Italy, June 17-23.
- (1997a): «Tecnología y desarrollo regional en España, 1882-1935. Un estudio basado en las patentes de invención», en *La riqueza de las regiones. Análisis*

- espacial de la industrialización*, Actas de la 9.^a Sesión especializada del VI Congreso de la Asociación de Historia Económica, Gerona, 15-17 de septiembre, pp. 339-364.
- (1997b): *Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*, Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá de Henares.
- (1998): *La innovación tecnológica en la economía española. Estudio sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935*, Documento de Trabajo núm. 9805, Madrid, Fundación Empresa Pública.
- PAVITT, Keith (1984): «Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory», en *Research Policy* 13, North-Holland, Elsevier Science Publishers BV, pp. 343-373.
- POSNER, M. V. (1961): «International Trade and Technical Change», en *Oxford Econ. Pap.* 13, pp. 323-341.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, Leandro (1993): *Spain's Gross Domestic Product, 1850-1990: A New Series*, Universidad Carlos III de Madrid, Dirección General de Planificación (Ministerio de Economía y Hacienda), Documento de trabajo 93002.
- ROBSON, M.; TOWNSEND, J., y PAVITT, K. (1988): «Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK: 1945-1983», en *Research Policy*, 17, North-Holland, Elsevier Science Publishers BV, pp. 1-14.
- SÁIZ GONZÁLEZ, J. Patricio (1994): «Cataluña en el Sistema Español de Patentes. Una temprana apuesta por la innovación. (1826-1874)», en *Cambio tecnológico y desarrollo económico*, tomo II, VII simposio de historia económica (UAB), Barcelona, pp. 206-214.
- (1996): *Las patentes y la economía española (1826-1878)*, Documento de Trabajo 9606, Programa de Historia Económica, Fundación Empresa Pública, Madrid.
- SANDBERG, Lars G. (1982): «Ignorance, Poverty and Economic Backwardness in the Early Stages of European Industrialization: Variations on Alexander Gerschenkron's Grand Theme», *Journal of European Economic History*, 11, pp. 675-698.
- SCHERER, F. M. (1982): «Inter-Industry Technology Flows in the United States», en *Research Policy* 11, North-Holland, Elsevier Science Publishers BV.
- SCHMOOKLER, Jacob (1966): *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- SOKOLOFF, Kenneth L. (1988): «Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence from Patent Records, 1790-1846», en *The Journal of Economic History*, vol. 48, núm. 4, The Economic History Association, pp. 813-850.
- SOLOW, Robert M. (1957): «Technical Change and the Aggregate Production Function», *Review of Economics and Statistics*, XXXIX, August, pp. 312-320.
- SULLIVAN, Richard J. (1995): «Patent Counts and Textile Invention: A coment on Griffiths, Hunt, and O'Brien», en *The Journal of Economic History*, vol. 55, núm. 3, The Economic History Association, pp. 666-670.
- TORTELLA, Gabriel (1994): *El desarrollo de la España contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*, Madrid, Alianza.
- WILLIAMSON, Jeffrey G. (1965): «Regional Inequality and the Process of Regional Development: A Description of the Patterns», en *Economic Development and Cultural Change*, 42, I, pp. 3-45.