

# EL SISTEMA DE PATENTES Y LA INDUSTRIALIZACIÓN ANDALUZA (1770-1935)

J. Patricio Sáiz González

## I. Introducción

Como es conocido, los procesos nacionales y regionales de industrialización en el siglo XIX marcaron el tránsito de un crecimiento económico bloqueado, agónico, intensivo en *tierra y trabajo*, hacia un crecimiento sostenido de la producción, intensivo en *capital* y cimentado en la expansión de la productividad. En este sentido, la industrialización se encuentra inevitablemente unida a los sistemas de innovación y cambio técnico, origen último —al menos a medio y largo plazo— de las modificaciones en la función de producción y de la ampliación del rendimiento de los factores en una economía. Las innovaciones se producen mediante la introducción de nueva información en un proceso productivo y pueden consistir en avances técnicos, en cambios organizativos o en alteraciones en los sistemas de aprendizaje y *know-how*.<sup>1</sup> Las invenciones que dan lugar a procedimientos técnicos —frente a las novedades en la organización o en el aprendizaje— pueden ser legalmente apropiadas por individuos o empresas mediante los sistemas de patentes (organizados en la mayor parte de los países a principios del siglo XIX), lo cual ha dado lugar a una riquísima documentación que puede servir —con todas las precauciones debidas— para aproximarse a las actitudes innovadoras en un país, región o sector a lo largo de un período determinado.

De hecho, el objetivo de este trabajo no es otro que utilizar las patentes registradas en España para tratar de profundizar en el proceso de industrialización de Andalucía durante el siglo XIX. Si lo que la historiografía reciente ha destacado es correcto, esta región experimentó una temprana industrialización desde finales del siglo XVIII hasta 1850 —época en que era la segunda zona industrial del país después de Cataluña—, tras lo que comenzó un progresivo declive y una desindustrialización que continuó acentuándose durante el siglo XX.<sup>2</sup> Dada la evidente y mencionada relación entre industrialización y extensión de las innovaciones, esta particular evolución económica andaluza ha tenido

---

1. Las innovaciones tecnológicas se materializan en nuevas máquinas, procesos, procedimientos o productos, mientras que las no-tecnológicas consisten en alteraciones en la organización de la producción o en el conocimiento. Todas ellas pueden repercutir sobre la productividad.

2. Véase Nadal (1972) y Martín Rodríguez (1990), pp. 345-346.

que dejar una huella paralela en el sistema español de patentes, en el que, en principio, debió existir una alta participación de la región durante la primera mitad del siglo XIX, para, una vez que fue desindustrializándose, ir perdiendo importancia relativa respecto al resto del territorio. Nuestro interés en el análisis de las patentes se centra, por tanto, en dos cuestiones esenciales: *a)* situar a Andalucía en el contexto nacional y analizar su evolución en el tiempo para ver si esto coincide con lo que la historiografía ha sostenido; y *b)* tratar de poner en relación las actitudes innovadoras andaluzas con la estructura económica de la región y comprobar cuáles fueron las provincias y los sectores tecnológicamente más dinámicos en los distintos períodos analizados. De este modo, se pretende aportar nuevos datos sobre el papel de Andalucía en el proceso de modernización nacional y sobre las causas últimas de la ralentización del fenómeno industrial en la región a finales del siglo XIX y principios del XX

## II. El sistema español de patentes

La patente de invención es un contrato legal entre la sociedad y el inventor para que éste ostente el monopolio exclusivo de fabricación, venta o utilización de la tecnología ideada durante un determinado intervalo de tiempo, a cambio de revelar y describir con exactitud la nueva información tecnológica y de pagar unas tasas. Una vez agotado el período de exclusividad, la invención pasa a dominio público y libre disposición social. Este sistema de protección nació en íntima relación con la construcción legal del capitalismo y con el establecimiento y extensión de derechos de propiedad privados sobre los factores productivos. A pesar de la existencia de antecedentes absolutistas en la Edad Moderna —los Reales privilegios de invención e introducción—,<sup>3</sup> en la mayoría de los países los sistemas de patentes no se organizaron plenamente hasta el triunfo de las revoluciones liberales a principios del siglo XIX.<sup>4</sup> En España, la legislación de 1811, 1820 y 1826 fue la que terminó con la arbitrariedad del antiguo régimen y estableció los mecanismos adecuados para garantizar el derecho a la propiedad industrial. Las posteriores normas de 1878, 1902, 1929 y 1986 simplemente han matizado, ampliado, modernizado y desarrollado el sistema, sin casi alterar el espíritu inicial.<sup>5</sup>

En España, el carácter del entorno institucional relacionado con las patentes se enmarcó, prácticamente hasta 1986, dentro de la línea habitual en países seguidores y atrasados de pretender fomentar procesos de innovación, modernización y crecimiento económico nacional por encima del derecho universal e inalienable a la propiedad intelectual. De hecho, podríamos hablar de un sistema híbrido que, por un lado, servía para proteger tanto a inventores nacionales como a extranjeros<sup>6</sup> ofrecía monopolios bastante largos<sup>7</sup> (y costosos)<sup>8</sup> y clarificaba bien la jurisdicción y penas impuestas a los defraudadores, lo cual incre-

3. Se trataba de concesiones regias, arbitrarias, escasas y poco normalizadas. En el caso español, el primer privilegio encontrado se remonta a 1478, durante el reinado de Isabel la Católica (véase García Tapia, 2001, t. II, pp. 90-94). Continuaron concediéndose de manera difusa entre los siglos XVI y XVIII (véase García Tapia, 1990).

4. Véase Sáiz (1999a), parte I.

5. El análisis de la legislación en Sáiz (1995); las normas en texto completo en Sáiz (1996).

6. Algo comúnmente aceptado desde 1811 hasta la actualidad.

7. La duración máxima de una patente de invención era de 15 años antes de 1878 y 20 años desde esa fecha hasta la actualidad.

8. Por la máxima duración su coste fue bastante elevado durante todo el siglo XIX y primera mitad del XX, pues superaba el salario anual de un trabajador medianamente cualificado: véase Sáiz (1999a), pp. 133-137.

mentaba la fuerza y el valor de la patente;<sup>9</sup> pero, por otro lado, permitía la concesión sin previo examen técnico o de novedad de registro,<sup>10</sup> limitaba el derecho de prioridad para patentes previas en el extranjero,<sup>11</sup> toleraba las patentes de introducción para tecnología exterior no practicada en España —aunque sólo por 5 años y sin que pudiesen bloquear las importaciones—<sup>12</sup> y obligaba a explotar la patente en territorio nacional,<sup>13</sup> todo lo cual producía el efecto contrario de debilitar su fuerza. Se trató, por tanto, de un sistema intermedio, donde si el inventor original no registraba sus avances o la patente no daba lugar a la producción fabril del objeto protegido en España, fácilmente cualquier otro interesado podía solicitar el monopolio por la misma cuestión, con tal de que se acometiese la fabricación nacional y, por tanto, se diese paso a la innovación y la difusión técnica. Un sistema que, a la vez que ofrecía cierta seguridad, abría la posibilidad de la imitación y la copia, y servía tanto para proteger las inversiones de industriales extranjeros, como para permitir e impulsar proyectos empresariales nacionales basados en la introducción de tecnología exterior, lo cual, probablemente, fue más positivo que negativo para un país científico y tecnológicamente atrasado que intentaba subirse a los últimos vagones del tren de la industrialización.<sup>14</sup>

La utilización de las patentes como indicador de innovación tiene tres problemas básicos: primero, no nos dice nada de las innovaciones no-tecnológicas (organización, aprendizaje, *know-how*); segundo, no toda la tecnología que se inventa o que se importa del exterior se registra; y, tercero, sólo un porcentaje minoritario de lo que se patenta acaba explotándose y teniendo algún tipo de impacto real en la economía.<sup>15</sup> Por tanto, se trata de un indicador parcial e imperfecto que hay que utilizar con cuidado puesto que, en determinadas actividades o periodos, los procesos de innovación pudieron producirse a través de canales que no dejaran rastro en el sistema de patentes. No obstante, algunos investigadores insisten en que, a pesar de sus imperfecciones, es uno de los mejores indicadores tecnológicos disponibles;<sup>16</sup> mientras otros nos declaramos partidarios de su

9. Cuanto más eficaz sea la patente contra los usurpadores más valor tienen para el solicitante y mayor incentivo su obtención: Khan (1995). Cuanta mayor duración mayor también su valor: Gilber y Saphiro (1990), pp. 106-112. Sobre los efectos de la duración de las patentes sobre los procesos de innovación véase Moser (2001), pp. 6-7 y 49-51.

10. Una constante hasta 1986, año en el que se introducen los exámenes previos a la concesión.

11. Hasta 1878, legalmente, no existía derecho de prioridad de patentes exteriores. La ley de 1878 introdujo una prioridad de 2 años, pero limitaba la duración máxima de la patente española a 10 años cuando se reclamaba este derecho. Desde la firma del *Convenio de París* para la protección de la propiedad industrial en 1883 hasta la actualidad se concede el derecho de prioridad durante un año.

12. La posibilidad de obtener «patentes de introducción» sin ser el inventor original ni el objeto protegido novedoso ha estado en vigor hasta 1986. Durante el siglo XIX esta posibilidad existía en muchos sistemas de patentes, sobre todo de países seguidores, que pretendían con ello impulsar la adopción de nuevas tecnologías incluso cuando los inventores originales no las registraban o no las explotaban en el país.

13. Las cláusulas de puesta en práctica obligatoria también fueron usuales en muchos países seguidores, buscando incentivar el impacto de las nuevas tecnologías sobre el crecimiento económico. En España fue obligatorio explotar la patente en territorio nacional hasta 1986, cuestión que debía verificarse antes de un año entre 1820 y 1878, antes de dos años entre 1878 y 1902 y antes de tres años entre 1902 y 1986. La Ley actual requiere la práctica antes de 4 años, pero en cualquier país de la WTO (lo cual exige de la explotación nacional).

14. Esta estrategia de desarrollo técnico no era nueva y en algunos países fue llevada hasta extremos radicales. Fue el caso de Suiza o de Holanda, donde no existieron o se abolieron las leyes de patentes durante gran parte del siglo XIX hasta que lograron industrializarse. En España, el gran problema fue el constante aumento de la dependencia científica y tecnológica externa, mientras se anquilosaba la inversión en investigación y desarrollo autóctono. Aunque esto empezaba cambiar durante las décadas de 1920 y 1930 fue interrumpido por la Guerra Civil y la dictadura franquista.

15. Sobre la problemática de la utilización de las patentes véase Gilliches (1990).

16. Véase Cantwell (1989), pp. 21-25 o Andersen (2001) cap. II donde se justifica la utilización de las patentes frente a otras cuestiones como los gastos en I+D.

CUADRO 1. *Distribución regional de patentes. España (1770-1935)*

	1770-1826	1826-1850	1851-1878	1878-1907	1917/1922/1935**
Andalucía	19,3	11,4	9,5	8,1	4,1
Aragón	-	0,8	2,4	1,7	1,7
Asturias	1,8	0,3	0,8	1,7	1,1
Canarias	-	0,1	0,3	0,3	0,1
Cantabria	1,8	0,8	1,1	1,0	1,2
Castilla-La Mancha	7,0	0,1	1,1	1,2	0,9
Castilla-León	3,5	1,8	2,5	2,2	1,4
Cataluña	15,8	21,0	30,8	40,2	48,4
Ceuta y Melilla	-	-	-	-	-
Comunidad Valenciana	1,8	3,0	5,9	7,2	8,7
Extremadura	-	0,4	0,4	0,3	0,4
Galicia	-	0,5	0,8	1,1	0,9
Islas Baleares	-	0,7	0,9	0,6	0,9
Madrid	42,1	42,5	35,2	21,0	21,0
Murcia	-	1,2	1,4	1,0	0,5
Navarra	1,8	0,5	0,9	0,7	0,5
País Vasco	1,8	3,4	4,4	8,4	7,7
Rioja	-	0,3	0,2	0,4	0,3
Ultramar	3,5	11,1	1,3	2,7	-
<b>Nº de patentes</b>	<b>57*</b>	<b>738</b>	<b>2537</b>	<b>17353*</b>	<b>5111**</b>

\* Entre 1770 y 1826 hay otros 10 privilegios más cuyo solicitante vive en España pero se ignora el lugar. Entre 1878 y 1907 hay 352 registros en el mismo caso. La cantidad total de patentes de residentes debe incrementarse en esas cifras en ambos períodos.

\*\* En la última columna se representa el porcentaje de cada región correspondiente a la suma de las patentes de tres años: 1917, 1922 y 1935.

Fuente: Entre 1770 y 1826, sección de Estado del *AHN* y *Gaceta de Madrid*. Entre 1826 y 1907, archivo de la OEPM. Años 1917, 1922 y 1935 tomados de Ortiz-Villajos (1999a), cuadro 9.1.

uso porque nos parece que las patentes pueden ser estudiadas como indicadores de inversión en nuevas tecnologías (independientemente de que los objetos protegidos tengan éxito o no) de la misma manera que podemos analizar las inversiones de capital o la formación de sociedades.<sup>17</sup> Si a esto le unimos su gran disponibilidad histórica, no es de extrañar que hayan sido profusamente utilizadas por economistas e historiadores económicos en numerosos países.<sup>18</sup> Pensamos, por tanto, que acudir a su estudio para aproxi-

17. Sáiz (1999a), pp. 100-103 y Sáiz (1999b), pp. 265-268. En esta línea, algunos las han tomado como indicador del esfuerzo humano en el desarrollo de determinadas tecnologías (inversión, al fin y al cabo): véase Von Tunzelmann y Anderson (1999).

18. Además de los trabajos citados en las notas anteriores de Andersen, Anderson, Cantwell, Griliches, Khan, Sáiz y Von Tunzelmann, véase, sobre el Reino Unido, Dutton (1984); Macleod (1988, 1991, 1992, 1996 y 1999); y Sullivan (1990 y 1995); sobre Estados Unidos, Schmookler (1962 y 1966); Sokoloff (1988); Sokoloff y Khan (1990); Phillips (1992); Khan y Sokoloff (1993 y 1998) y Lamoreaux y Sokoloff (1999); sobre Francia, Hilaire-Pérez (1991); sobre Noruega, Basberg

marnos al caso andaluz puede aportar resultados válidos e interesantes sobre las vicisitudes del proceso de industrialización en la región.

### III. Andalucía en el contexto nacional

Entre 1826 y 1907 se solicitaron en España 47.446 patentes de invención e introducción de nuevas tecnologías, de las cuales el 53 % tenían como titulares a extranjeros. Para la época previa, entre 1770 y 1826, durante la última fase del antiguo régimen y los complicados inicios de la revolución liberal, hemos logrado reconstruir una muestra de 79 privilegios o certificados destinados al mismo fin, es decir, proteger la fabricación y venta de nueva maquinaria o procedimientos, de los que sólo una veintena eran de extranjeros.<sup>19</sup> En este trabajo vamos a utilizar sólo aquellas solicitudes elevadas por residentes en territorio español, fuesen nacionales o extranjeros, para averiguar qué regiones se mostraron más activas en la utilización del sistema de protección, lo que, en principio, podría correlacionarse con aquellas zonas con mayor industrialización e integración del mercado y más proclives a la introducción de innovaciones.

Como puede comprobarse en el cuadro 1, desde finales del siglo XVIII hasta la Guerra Civil la mayoría de las patentes pedidas por residentes se concentró, en términos absolutos, en torno a cinco comunidades autónomas: Cataluña, Madrid, País Vasco, Andalucía y Comunidad Valenciana. De ellas, las dos primeras son desde las que más peticiones de protección se elevaron (más del 60 %), aunque en el largo período que estamos estudiando puede apreciarse que siguen trayectorias distintas. Madrid, el centro de la vida política, financiera y administrativa del país, fue perdiendo importancia relativa respecto a otras regiones; de acaparar en torno al 42 % de las patentes en la primera mitad del siglo XIX pasó a un 35 % en el tercer cuarto de la centuria y a un 21 % entre 1878 y 1935, cediendo definitivamente el primer puesto a Cataluña. Es cierto que el caso de Madrid puede estar distorsionado por el mencionado hecho de ser el centro financiero más importante del país, la sede de numerosas empresas que podían estar realizando su actividad productiva en otras regiones y el lugar en el que se formó el *Real Conservatorio de Artes y Oficios* (el registro de la propiedad industrial), cuestiones que pudieron influir en que un mayor número de solicitudes se hiciese por personas o empresas que aparecían como residentes en la comunidad, sobre todo durante la primera mitad del siglo XIX, aún en una España administrativamente poco integrada y mal comunicada. En todo caso, hay que resaltar que desde el inicio del sistema una patente puede depositarse en cualquier Gobierno Civil provincial con los mismos efectos que haciéndolo directamente en la capital y que Madrid fue teniendo, por sí misma, un papel económico creciente como punto neurálgico del transporte ferroviario, con una economía muy relacionada con el sector servicios en la que también se produjeron procesos de industrialización entre 1860 y 1930 que hacían atractiva la inversión en nuevas tecnologías.<sup>20</sup>

(1983 y 1984); sobre España, Sáiz (2002a y 2002b) y Ortiz-Villajos (1999a) y (1999b); sobre Italia Vasta (1999) y sobre México Beatty (2001). Comparaciones internacionales en los trabajos de Inkster (1999), (2000), (2002a) y (2002b).

19. Procedentes del vaciado de la Sección de Estado del *Archivo Histórico Nacional* (AHN) y de la consulta de la *Gaceta de Madrid* entre 1759 y 1827. Se trata de privilegios reales para la fabricación o venta en exclusiva de nueva maquinaria (inventada o introducida del exterior) concedidos por Carlos III, Carlos IV o Fernando VII. Otros son certificados de invención o introducción concedidos durante el Trienio Liberal, durante el corto tiempo que estuvo en vigor el Decreto sobre patentes de 1820.

20. Sobre la economía madrileña véase García Delgado (1990).

No obstante, no se puede negar que es en Cataluña (sobre todo en la provincia de Barcelona con la Ciudad Condal como centro) donde se detecta una verdadera «revolución» en la solicitud de patentes durante el período, pasando de poco más del 15 % a finales del siglo XVIII a casi un 50 % en las décadas de 1920 y 1930, con un aumento constante en cada uno de los períodos estudiados que, ya en el tercer cuarto del siglo XIX, la había convertido en el centro de la inversión en protección de innovaciones del país. Está claro que esto sólo puede estar relacionado con el importante proceso de industrialización que experimentó la región y con las actitudes innovadoras de los empresarios textiles, en primer lugar, que fueron extendiéndose con rapidez a otros sectores económicos. Del análisis del sistema de patentes parece desprenderse que, además de la «fábrica de España», Cataluña fue «el laboratorio de España», es decir, la región líder en la incorporación de nuevas tecnologías —inventadas o introducidas del exterior— y, probablemente, en su difusión por otros lugares de la geografía española.<sup>21</sup> Junto con Cataluña hay que resaltar el caso de dos comunidades autónomas, el País Vasco y la Comunidad Valenciana, que también experimentaron un proceso continuo de crecimiento de las patentes registradas desde su territorio. En ambas regiones se produjeron interesantes procesos de industrialización durante el siglo XIX y primer tercio del XX: en las provincias vascas muy ligado a su especialización siderometalúrgica, transformación metálica y construcción mecánica<sup>22</sup> —que, sin duda, favoreció la introducción de nuevas tecnologías y maquinaria— y en la región valenciana más ligado a industrias ligeras o más cercanas al consumo como la fabricación de papel, productos alimenticios, producciones textiles, materiales de construcción, etc., que fueron modernizándose y adoptando pautas innovadoras.<sup>23</sup> En ambos casos, el porcentaje de patentes de residentes creció de entre 1,5 y 3 % a finales del siglo XVIII y primera mitad del siglo XIX hasta participaciones de entre 7 y 9 % entre 1878 y 1935, lo que convertía a estas dos regiones en las más importantes como usuarias del sistema tras Madrid y Cataluña en este último período.

Andalucía fue la quinta comunidad en cuanto a número de patentes solicitadas entre 1770 y 1936. Sin embargo, como puede observarse en el cuadro 1, esta región fue perdiendo participación a lo largo de todos los períodos estudiados, especialmente tras 1850. Si en la primera mitad del siglo XIX era la tercera región tras Madrid y Cataluña (en la muestra de finales del siglo XVIII aparece como la segunda con casi un 16 % de los registros), todavía bastante por encima del resto de comunidades, a medida que transcurre la segunda mitad del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX desciende hasta acaparar sólo un 4 % de las patentes de residentes en España. Esto parece confirmar la impresión general de la historiografía sobre la existencia de un proceso temprano de industrialización, durante las primeras décadas del siglo XIX, seguido de una «desindustrialización» progresiva a partir de mitad de siglo que hizo perder posiciones en el ranking industrial a la región.<sup>24</sup> El análisis del sistema de patentes ofrece una imagen en sintonía con esta idea, pues la apreciable ralentización de las solicitudes de protección de nuevas tecnologías respecto a otras regiones sin duda es reflejo de la disminución de las actitudes innovadoras entre los empresarios e industriales andaluces y de la capaci-

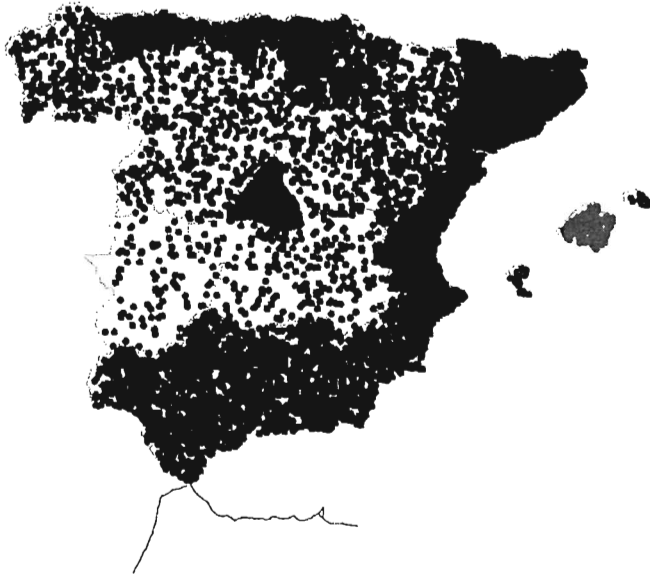
21. Una análisis reciente sobre tecnología en Cataluña durante los siglos XIX y XX en Maluquer (ed.) (2000).

22. Sobre el País Vasco véase Bilbao (1988), Catalán (1990), Escudero (1990) y Fernández de Pinedo y Hernández Marco (eds.) (1988).

23. Algunos apuntes sobre las actitudes innovadoras en Valencia a finales del siglo XVIII en Chanzá (2001). Sobre la evolución económica Nadal (1990).

24. Una impresión general en Martín Rodríguez (1990); un análisis variopinto y de detalle en los numerosos artículos publicados en homenaje a J. Nadal por Parejo Barranco y Sánchez Picón (eds.) (1999).

FIGURA 1. *Distribución regional del stock acumulado de las patentes de residentes. España 1770-1907. Un punto igual a una patente\**



No se representan patentes de residentes en las colonias americanas antes de 1898, ni de residentes en Ceuta, Melilla o las Islas Canarias.

Fuente: véase cuadro 1.

dad tecnológica de la región,<sup>25</sup> lo cual sin duda repercutió a medio y largo plazo sobre el crecimiento económico andaluz.

Si representamos una especie de *stock* acumulado de las patentes solicitadas entre 1770 y 1907, donde las peticiones realizadas por residentes sean puntos del mismo tamaño dibujados sobre el territorio nacional, podríamos comprobar algo similar a lo que nos ofrece la figura 1, en la que puede apreciarse que, además de las cinco comunidades citadas en los párrafos anteriores, hay otras áreas geográficas de menor tamaño como Cantabria, Asturias, Murcia y también las Islas Baleares, cerca del foco catalán, que tienen una densidad interesante de solicitudes. Son bien conocidos los procesos de industrialización asturiano y cántabro durante el siglo XIX, dos regiones bastante dinámicas que basaron su expansión en cierta especialización en la minería, la metalurgia y la química, con mayor o menor éxito en cada una de ellas,<sup>26</sup> además de la pronta transformación fabril de otros sectores más ligeros (alimentación, conservas de pescados, harinas, etc.). La producción minera también fue importante en Murcia, junto con la transformación de productos alimenticios.<sup>27</sup> Por el contrario, las dos Castillas, Galicia y, en

25. Una aproximación previa en Sáiz (1999c).

26. Sobre Asturias véase Anes y Ojeda (1983) y Ojeda y Vázquez García (1990). Sobre Cantabria Ortega (1986) y (1990).

27. Sobre la región murciana véase Pérez Picazo (1990).

CUADRO 2. Distribución regional de patentes por habitante. España 1770-1935

	1770-1826		1826-1850		1851-1878		1878-1907		1917/1922/1935**	
	Pat/Pob*	IPH*	Pat/Pob*	IPH *	Pat/Pob*	IPH *	Pat/Pob*	IPH *	Pat/Pob*	IPH *
Andalucía	0,5	1,1	3,3	0,7	7,9	0,5	40,5	0,4	4,7	0,2
Aragón	-	-	0,8	0,2	6,9	0,4	32,6	0,3	8,8	0,4
Asturias	0,3	0,5	0,4	0,1	3,7	0,2	47,3	0,5	7,4	0,3
Canarias	-	-	0,5	0,1	2,8	0,2	17,6	0,2	1,3	0,1
Cantabria	0,6	1,2	3,0	0,6	13,1	0,8	67,8	0,7	17,8	0,8
C.-La Mancha	0,4	0,9	0,1	-	2,3	0,1	15,5	0,2	2,5	0,1
C.-León	0,1	0,2	0,7	0,1	3,0	0,2	17,0	0,2	3,0	0,1
Cataluña	0,9	1,9	11,4	2,4	46,5	2,9	366,3	3,9	95,7	4,2
C.Valenciana	0,1	0,2	2,0	0,4	11,6	0,7	82,6	0,9	24,2	1,1
Extremadura	-	-	0,5	0,1	1,4	0,1	6,7	0,1	2,0	0,1
Galicia	-	-	0,2	0,1	1,2	0,1	9,9	0,1	2,1	0,1
Islas Baleares	-	-	2,1	0,4	8,1	0,5	34,5	0,4	13,5	0,6
Madrid	6,5	13,5	72,5	15,3	171,5	10,9	503,5	5,4	86,2	3,8
Murcia	-	-	2,6	0,5	8,8	0,6	32,6	0,3	3,6	0,2
Navarra	0,4	0,9	1,5	0,3	7,7	0,5	39,8	0,4	6,7	0,3
País Vasco	0,3	0,6	6,5	1,4	26,2	1,7	262,2	2,8	47,2	2,1
Rioja	-	-	1,2	0,3	3,5	0,2	39,6	0,4	8,0	0,4
<b>ESPAÑA</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>4,7</b>	<b>1,0</b>	<b>15,8</b>	<b>1,0</b>	<b>93,5</b>	<b>1,0</b>	<b>22,5</b>	<b>1,0</b>

\* La columna Pat/Pob se refiere al stock acumulado de patentes en cada período por cien mil habitantes. La columna IPH (índice de patentes por habitante) es el cociente del porcentaje de patentes sobre el porcentaje de población en cada región y está expresado a partir de la media nacional España = 1.

\*\* Para el último período sólo se han tenido en cuenta la suma de las patentes de tres años: 1917, 1922 y 1935, por lo que la cifra de patentes por cien mil habitantes es inferior a la del período anterior.

Fuente: para las patentes véase cuadro 1. Respecto a la población se ha calculado la media de cada período, en cada región, previa interpolación de los datos ofrecidos en Nicolau (1989), cuadro 2.20.

menor medida, Navarra, La Rioja y Aragón aparecen con menor densidad de patentes, lo que podría insinuar una menor actividad innovadora (hasta 1907) consecuencia de sus especializaciones económicas, de la fuerte presencia del mundo rural y de sus particulares procesos de modernización industrial.<sup>28</sup> Pero, en general, a la vista de la figura 1, lo que llama poderosamente la atención es cómo el registro de nuevas tecnologías se produjo en torno a las regiones mejor comunicadas, en las que se habían producido procesos de acumulación de capitales y que, por tanto, brindaban mejor acceso al factor (no olvidemos que las patentes significan inversión), en las que iba creciendo el índice de

28. Sobre Castilla véase Sánchez-Albormoz (1985) y Gómez Mendoza (1990); sobre Galicia García-Lombardero (1984) y sobre todo Carrnona (1990a); sobre Aragón Germán (1990) y sobre Navarra algunos datos en Garrués (1997), Puig (1993) y Lana (1995).



industrialización, en las que se hallaba la mayor parte de la población en la época y, en suma, en las que fue produciéndose el fenómeno de integración del mercado a lo largo del siglo XIX. Exceptuando Madrid, bien conectada a través del ferrocarril, el resto son regiones con clara conexión marítima y portuaria, tanto en la cordillera cantábrica como en Levante o en Andalucía.<sup>29</sup>

Si ahora distribuimos las patentes teniendo en cuenta la población de cada región, puede observarse en el cuadro 2 cómo Madrid es la zona desde donde se piden más patentes por habitante, cuestión que, además de tener que ver con su papel como centro político del país, está relacionada con que apenas concentró entre un 3 y un 5 % de la población española, porcentaje bastante más pequeño que el de otras áreas de mayor tamaño como Cataluña (en torno al 10 %) Valencia (9 %) o Andalucía (en torno al 19 %). Junto con Madrid, sólo Cataluña y el País Vasco, las dos regiones con mayor expansión industrial, superaron durante todos los períodos la media nacional (véanse las columnas IPH) situándose Cataluña en la primera posición en la muestra de los años 1917, 1922 y 1935. Seguidamente habría que destacar el caso de la Comunidad Valenciana, que, a partir de 1826, fue escalando puestos hasta situarse en el cuarto lugar, así como el de otras comunidades con poca población en las que se produjeron procesos incipientes de industrialización como Cantabria (alternándose en el cuarto y quinto puesto con Valencia), Murcia, Islas Baleares o Asturias. Las últimas posiciones vuelven a ser, durante casi todos los períodos, para las dos Castillas, Galicia y Extremadura. De la misma manera, el caso de Andalucía destaca de nuevo porque de ocupar el cuarto lugar en patentes por habitante antes de 1850, pierde constantemente posiciones durante la segunda mitad del siglo XIX y primeras décadas del XX hasta colocarse en una discreta onceava posición en la referida muestra de tres años entre 1917 y 1935. Los datos insisten, por tanto, en insinuar una pérdida relativa de capacidad tecnológica andaluza a partir de 1850, coincidiendo con el descrito fenómeno de desindustrialización de la región.

#### IV. Geografía provincial de la capacidad innovadora andaluza: patentes y estructura económica

Una vez constatada la evolución de Andalucía respecto al resto de regiones, vamos a tratar, en este punto, de averiguar desde qué provincias de esta comunidad se elevaban las solicitudes de protección de nuevas tecnologías y a qué sectores económicos hacían referencia. Si distribuimos las patentes de residentes en la región entre las distintas provincias que la componen, puede observarse en el cuadro 3 que no existen cambios radicales en la participación de cada una de ellas a lo largo de todo el período estudiado, es decir, podría hablarse de cierta continuidad. Así, por ejemplo, prácticamente a lo largo del todo siglo XIX y hasta 1935 en torno al 65 % de las patentes tienden a concentrarse en tres provincias: Sevilla, Málaga y Cádiz. En la muestra de privilegios y certificados de invención para el período 1770-1826 era Cádiz la provincia que ocupaba el primer lugar, pero entre 1826 y 1935 Sevilla, con un 32 % de los registros, se convirtió en la zona desde la que se elevaban más peticiones, seguida de Cádiz y Málaga que, con porcentajes aproximados de entre un 15 y un 25 %, dependiendo del período, ocupaban el segundo y

29. Todo ello coincide bastante bien con los planteamientos, ya clásicos, de K. Sokoloff sobre la influencia de la formación del mercado y de la proximidad de vías de comunicación en la expansión de la actividad inventiva e innovadora en los Estados Unidos, algo que parece ser aplicable también al caso de un *latecomer* como España: véase Sokoloff (1988).

CUADRO 3. Distribución provincial de las patentes solicitadas por residentes en Andalucía (1770-1935)

	1770-1826	1826-1850	1851-1878	1878-1907	1917/1922/ 1935*	TOTAL
	%	%	%	%	%	%
Almería	-	3,6	6,6	6,2	7,7	6,2
Cádiz	54,5	20,2	13,2	19,1	11,5	17,8
Córdoba	-	4,8	7,0	10,0	10,1	9,3
Granada	9,1	8,3	12,4	11,5	8,7	11,1
Huelva	-	3,6	6,6	3,9	1,4	3,9
Jaén	9,1	-	3,7	4,5	6,3	4,4
Málaga	9,1	26,2	17,4	13,8	21,2	15,5
Sevilla	18,2	33,3	33,1	31,1	33,2	31,6
<b>Nº patentes</b>	<b>11</b>	<b>84</b>	<b>242</b>	<b>1414</b>	<b>208*</b>	<b>1959</b>

\* Para el último período se representa el porcentaje de cada provincia correspondiente a la suma de tres años: 1917, 1922 y 1935.

Fuente: Véase cuadro 1. Los datos para 1917, 1922 y 1935 están tomados de Ortiz-Villajos (1999a), apéndice 10.A.

tercer lugar. El análisis de las patentes, por tanto, señala que estas áreas eran las más activas tecnológicamente hablando, probablemente porque en ellas se desarrollaron, ya desde la primera mitad del siglo XIX, producciones industriales modernas de corte fabril. De hecho, las mismas tres provincias acaparaban un 54 % de todas las actividades industriales andaluzas en 1856; un 65 % en 1900 y un 59 % en 1915.<sup>30</sup> De nuevo, la conexión entre proceso de industrialización y actividad innovadora se revela con claridad. Tengamos en cuenta, además, que algunas plazas como Sevilla y Cádiz habían sido durante el siglo XVIII importantes centros comerciales, con un papel fundamental en el proceso de acumulación de capitales previo a la expansión del sector secundario.

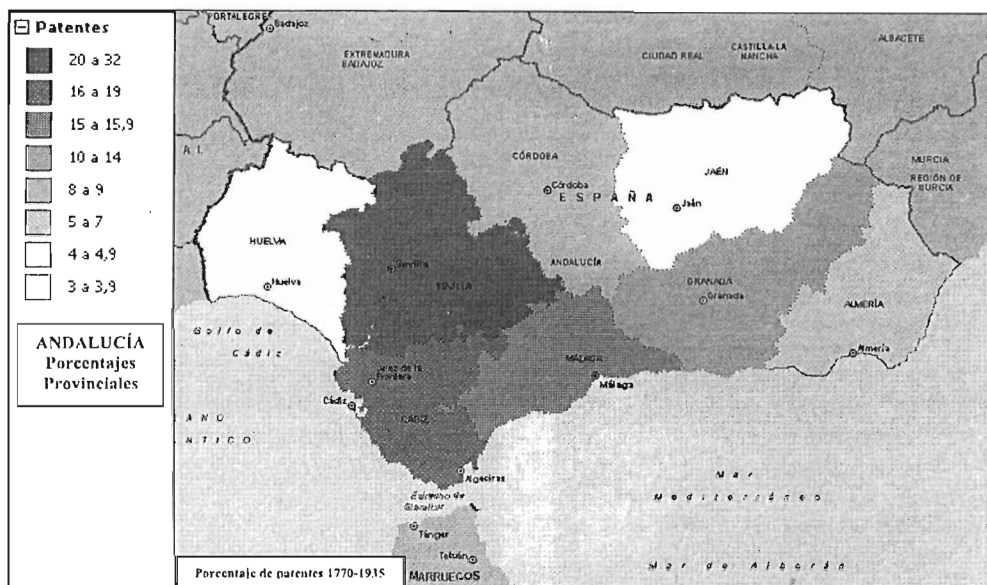
Tras Sevilla, Málaga y Cádiz encontramos alternándose en el cuarto y quinto puesto a Granada y Córdoba, con aproximadamente una media del 10 % de las patentes en cada provincia entre 1826 y 1935, también muy en relación con su papel en la industrialización andaluza, pues entre ambas acapararon en torno al 19 % de las actividades del sector secundario entre 1856 y 1915.<sup>31</sup> De la misma manera, en las tres últimas posiciones tecnológicas tenemos a Almería, Jaén y Huelva, provincias también con un grado de industrialización relativamente bajo durante la época<sup>32</sup> y con especializaciones en el sector minero o la metalurgia que, por su propia condición oligopolística (necesidad de concesiones o denuncias de yacimientos concretos, necesidad de importantes inversiones, alta participación de capital extranjero) pudieron no tener suficiente reflejo en el sistema de patentes, ya que la tecnología necesaria podía traerse directamente del exte-

30. Según la *Estadística administrativa de la contribución industrial y de comercio*: véase Martín Rodríguez (1990), cuadros 12.3A, 12.4A y 12.5A.

31. *Ibid.*, *id.*

32. *Ibid.*, *id.*

FIGURA 2. Porcentaje de patentes en las provincias andaluzas (1770-1935)



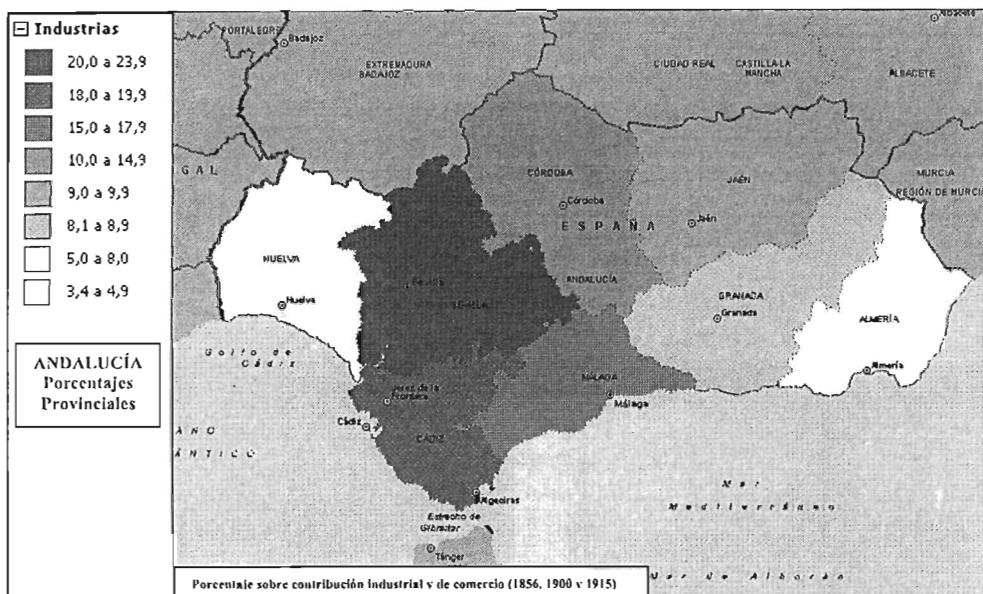
Fuente: cuadro 3 (última columna).

rior y no registrarse.<sup>33</sup> Almería y Jaén fueron aumentando su participación a lo largo del período, mientras que Huelva lo hizo hasta 1878, disminuyendo entre esta fecha y 1935. La evolución regional de la actividad innovadora y económica en Andalucía podría servir para confirmar la, para algunos ya evidente, dependencia de las trayectorias tecnológicas e industriales (*path-dependence*). Las mismas provincias que lideran los procesos de innovación e industrialización a principios del siglo XIX siguen haciéndolo en 1935. Estudiar, por tanto, los orígenes de dichos fenómenos, los hechos y circunstancias que influyeron en el carácter de los primeros pasos, de las primeras empresas, de los primeros procesos de acumulación de capitales y del cambio en las actitudes mentales e innovadoras puede ser mucho más importante de lo que pensamos para entender la evolución de la estructura económica de una región.

Si superponemos los mapas de distribución de patentes y actividad industrial por provincias representados en las figuras 2 y 3, puede apreciarse de manera muy gráfica lo que se ha expuesto. Desde finales del siglo XVIII hasta la Guerra Civil, la conexión entre

33. Esto es algo que ya hemos señalado en otros trabajos. En sectores como el ferrocarril o la minería (puede también que en algún otro sector pesado) con tendencias oligopolísticas y dificultad de competencia por su propia condición —necesidad de concesiones para la explotación de yacimientos concretos, construcción y gestión de líneas férreas, etc.— el número de patentes puede no reflejar con exactitud la magnitud de los procesos de innovación que se estaban produciendo, ya que la patente tiene sentido para impedir a otros el uso de la tecnología en mercados competitivos o bien para dedicarse a su fabricación y venta. La explotación de una concesión ferroviaria o de un yacimiento minero se producía en exclusiva, lo que favorecía la importación de la maquinaria sin registrar, máxime en un mercado estrecho, como el español, en el que las industrias de construcción mecánica eran escasas e incapaces de competir con el exterior, en especial antes de 1914. Véase Sáiz (1999b) o Cayón, Frax, Matilla, Muñoz y Sáiz (1998).

FIGURA 3. *Porcentaje de industrias en las provincias andaluzas. Promedio de participación en 1856, 1900 y 1915*



Fuente: Martín Rodríguez (1900), cuadros 12.3A, 12.4A y 12.5A sobre *Estadística administrativa de la contribución industrial y de comercio*.

inversión en el registro de nuevas tecnologías y —suponemos que— entre actividad innovadora e industrialización es más que evidente. Aquellas zonas con mayor índice de patentes, como Sevilla, Cádiz y Málaga, son también las de mayor índice de industrialización y, al revés, las de menos patentes coinciden con las de menor industrialización, si bien cabría hacer algunas matizaciones como el hecho de que Granada aparezca en el mapa de innovación más activa que Jaén o Huelva, cuando en el de industrialización estas dos últimas provincias se sitúan ligeramente por encima de la anterior. Quizás esto vuelve a tener que ver con el tipo de actividades predominantes en unas y otras provincias pero, en general, creemos que no es erróneo afirmar la existencia de una clara conexión entre innovación e industrialización, sino que, por el contrario, el ejemplo andaluz confirma la idea. Desde el punto de vista de J. Schmookler, ya clásico, es el incremento de la producción y la extensión de las actividades fabriles lo que tira de la actividad inventiva;<sup>34</sup> pero desde otras ópticas que han revisado estos planteamientos se afirma que el crecimiento se produce después de la difusión de las innovaciones.<sup>35</sup> Probablemente, como casi siempre, se trata de algo intermedio o mixto. Se patenta, es decir, se invierte en nuevas tecnologías en sectores en expansión en los que se intuyen expectativas de beneficio —algo que es función de la demanda—, lo que a medio plazo producirá, a su vez, aumentos de productividad y crecimiento económico consecuencia de la mayor

34. Schmookler (1962) y (1966)

35. Véase Von Tunzelmann (2000).

oferta de tecnologías en esos sectores —lo que a su vez reforzará el proceso de inversión en innovaciones—, expansión que no se detendrá hasta que se produzcan cambios en la estructura de la demanda o aperturas de nuevos paradigmas tecnológicos que transformen los sistemas industriales.

Para poder profundizar en un análisis sectorial de los procesos de innovación andaluces, se ha procedido a clasificar las patentes de acuerdo a las actividades económicas más susceptibles de recibir el impacto de las nuevas tecnologías protegidas, es decir, de aprovechar los posibles incrementos de la productividad derivados de su adopción. Este sistema fue el utilizado por el mencionado J. Schmookler en sus primeros análisis (1962 y 1966) y ha sido también el más usado por el resto de investigadores, aunque no deja de plantear muchos problemas, como la imposibilidad de clasificar avances que afecten a diversos campos (por ejemplo, bienes de equipo de uso general en cualquier industria como una máquina de vapor), cuestión que se soluciona colocando este tipo de innovaciones genéricas en un sector específico para maquinaria. De este modo, si el invento es una máquina de vapor para barcos o locomotoras, lo clasificamos en el sector del transporte marítimo o ferroviario, según corresponda, pero si se trata de una máquina de vapor de uso general en cualquier industria iría al sector de bienes de equipo. Lo mismo podría decirse de las invenciones de producto y de proceso. Un nuevo producto fertilizante lo clasificaríamos en la agricultura, pero un nuevo procedimiento químico de fabricación de un fertilizante ya conocido iría a la industria química, que es donde se produciría el incremento de productividad por intensificación de factores. Lo que sí que ha sido ventajoso en este proceso es que al trabajar directamente con las memorias descriptivas y con los planos de las patentes hemos podido identificar con gran detalle el tipo de tecnología protegida.

En la columna (e) del cuadro 4 puede constatarse cómo, en el largo período estudiado, más del 75 % de las patentes andaluzas tienden a agruparse en torno a siete actividades económicas: las industrias de alimentación, bebidas y tabaco (la más importante con casi un 20 % de los registros), el amplio sector servicios y la fabricación de bienes de equipo (con aproximadamente un 15 % cada uno), la industria química (10 %), los metales (6,2 %) y el textil y la construcción (en torno al 5 % cada uno). Aunque no tenemos datos suficientemente desagregados para la muestra del período 1917-1935, Ortiz-Villajos ofrece para algunos años del período 1882-1935 una clasificación según sectores CNAE que, *grosso modo*, viene a coincidir bastante bien con los resultados ofrecidos en el cuadro 4 para el período 1878-1907.<sup>36</sup> Por tanto, el sector en el que más se invirtió en procesos de innovación en Andalucía, de manera distinta a lo que sucedió en otras regiones o en otros países industriales, no fue el textil u otras actividades clásicas por su liderazgo en los inicios de la industrialización, sino la transformación de productos primarios con destino a la alimentación, bebidas y tabaco, donde clasificamos avances relacionados con molturación y producción de harinas, pastas, conservas, carne, pescado, vegetales, productos alimenticios de toda índole, producción de hielo, vino y otras bebidas alcohólicas, extracción y refino de azúcar, aceites comestibles, tabaco, etc. Es decir, industrias no-líderes, ligeras, de consumo, con sistemas tecnológicos menos complicados en comparación con las pesadas, que cada vez interesan más a la historiografía<sup>37</sup>

36. Véase Ortiz-Villajos (1999a), cuadro 9.11a.

37. Un buen ejemplo en los numerosos artículos recopilados en Nadal y Catalán (eds.) (1994). Para el caso andaluz véase también los diversos artículos dedicados a industrias agroalimentarias, tabaco, etc. de las partes II y III en Parejo Barranco y Sánchez Picón (eds.) (1999).

CUADRO 4. Distribución sectorial de las patentes andaluzas (1770-1935)

Producciones	1770-1826	1826-185	1851-1878	1878-1907	Andalucía	España	IET <sup>a</sup> (e/f)
	(a)	(b)	(c)	(d)	1770-1907 (e)	1770-1907 (f)	
	%	%	%	%	%	%	%
Alimentación	27,3	15,5	18,6	20,2	19,8	10,2	1,9
Servicios	18,2	6,0	10,3	17,0	15,5	12,9	1,2
Bienes de equipo	9,1	8,3	9,5	16,6	15,1	18,5	0,8
Química	9,1	8,3	8,7	10,3	10,0	7,1	1,4
Siderometalurgia	-	33,3	12,4	3,5	6,2	5,4	1,1
Textil	9,1	3,6	11,2	4,1	5,1	12,1	0,4
Construcción	-	7,1	4,1	5,1	5,0	4,0	1,3
Agricultura	18,2	-	2,5	4,1	3,7	1,9	1,9
Papel y artes gráficas	-	1,2	4,1	3,3	3,3	4,0	0,8
Transporte naval	-	8,3	2,1	2,2	2,5	1,9	1,3
Madera	9,1	1,2	2,1	2,6	2,5	1,2	2,0
Minería y carbón	-	4,8	6,2	1,4	2,2	1,6	1,3
Ferrocarril	-	-	2,5	2,0	2,0	3,7	0,5
Gas y alumbrado	-	1,2	2,1	2,0	2,0	3,2	0,6
Electricidad	-	-	-	2,1	1,7	4,7	0,4
Transporte carretera	-	1,2	1,7	1,4	1,4	2,7	0,5
Industria bélica	-	-	0,8	1,2	1,1	3,6	0,3
Comunicaciones	-	-	0,4	0,7	0,6	1,1	0,6
Aeronáutica	-	-	0,8	0,3	0,3	0,2	1,6
<b>Nº de patentes</b>	<b>11</b>	<b>84</b>	<b>242</b>	<b>1401**</b>	<b>1738**</b>	<b>47299**</b>	

\* El IET (índice de especialización tecnológica) es el cociente del porcentaje de patentes andaluzas en cada sector sobre el porcentaje de patentes españolas en los mismos sectores y está expresado a partir de la media nacional España = 1.

\*\* Los cálculos han sido realizados sobre más del 99 % de las patentes; el resto son inclasificables.

Fuente: Véase cuadro 1.

y que en Andalucía fueron las más importantes, al menos en cantidad,<sup>38</sup> durante todo el período estudiado. En el cuadro 4 puede comprobarse cómo en la muestra de finales del siglo XVIII eran las más citadas y cómo desde 1826 hasta 1907 tendieron a aumentar su participación en el sistema de patentes desde un 15 a un 20 %.

Algo similar podría decirse del sector servicios, en el que se clasifican inventos en adecuación de vivienda, mobiliario, objetos de uso personal o doméstico, urbanismo, medicina, higiene, calefacción, música, juego, deportes, espectáculos, enseñanza, bellas artes, óptica, fotografía, etc. que fue creciendo progresivamente de un 6 a un 17 % desde

38. Véase Carreras (1989), cuadro 5.11 o Martín Rodríguez (1990), cuadros 12.3A, 12.4A y 12.5A.

comienzos del siglo XIX hasta el XX. De nuevo se trata de actividades de consumo, poco complejas y ligeras, que no suelen tenerse por muy innovadoras y que, sin embargo, en el caso andaluz (y también en toda España) parecen interesantes desde este punto de vista y merecerán ser exploradas en el futuro. En cuanto a las nuevas tecnologías relacionadas con la fabricación de bienes de equipo y construcciones mecánicas, acapararon en torno al 9 % de las patentes entre 1826 y 1878 para pasar entre este último año y 1907 a un 16,6 %, un mayor peso que sin duda fue debido a la irrupción de las nuevas máquinas-herramienta que comenzaban a expandirse a raíz de la denominada segunda revolución industrial europea. La industria química mantuvo participaciones de entre un 8 y un 10 %, mientras que la siderometalurgia destaca porque de ser la más innovadora antes de 1850 (con un tercio de todas las patentes y muy por encima de la media nacional)<sup>39</sup> fue disminuyendo constantemente en la segunda mitad del siglo hasta un 3,5 %. Esta, más que ninguna otra actividad, simboliza el proceso de desindustrialización de Andalucía a partir de mediados del siglo XIX, en gran parte relacionado con la pérdida de competitividad de los primeros núcleos de producción de hierro en Málaga, Sevilla, etc., e incluso en la producción de otros metales no ferrosos cuyos minerales se exportaban en bruto al exterior. El textil y la construcción se mantuvieron en torno al 5 % de media (aunque hay que destacar el aumento relativo que se produjo en las innovaciones textiles en el tercer cuarto del siglo XIX), mientras que el resto de actividades se mantuvieron, en general, en participaciones inferiores al 4 %. Merece la pena destacar, no obstante, que la participación de las innovaciones agrícolas fue superior a la media española, simbolizando un dinamismo mayor en un sector bastante atrasado en nuestro país hasta fechas muy tardías.<sup>40</sup>

De hecho, si nos fijamos en la última columna del cuadro 4, en la que se representa un sencillo *índice de especialización tecnológica* de Andalucía basado en las desviaciones sectoriales en el porcentaje de patentes respecto a la media nacional, puede comprobarse que, precisamente, el sector agropecuario, la industria de alimentación, bebidas y tabaco (con la que está evidentemente relacionado) y la industria de la madera (corcho, etc.) eran más proclives a introducir innovaciones que en el resto de España. Junto con ellas, cabría destacar la industria química, el transporte marítimo, la minería (de gran tradición en la región), la construcción, los servicios y las industrias metálicas (también, aunque sea anecdótico, la aeronáutica), situándose el resto de actividades por debajo del promedio del país. Aunque esto podría matizarse según épocas, como prueba muy bien la alta especialización tecnológica de la industria metálica antes de 1850,<sup>41</sup> en general puede constatarse cómo en Andalucía predominó una especialización en tecnologías relacionadas con sectores ligeros, poco complejos y cercanos al consumo.<sup>42</sup>

Si cruzamos los datos sectoriales por provincias, para tratar de aproximarnos a la estructura de innovación y a la especialización tecnológica de cada una de ellas, puede observarse en el cuadro 5 que, en las tres que más patentes acumulaban —Sevilla, Málaga y Cádiz— existió una mayor proporción de innovaciones en el sector de la alimentación, bebidas y tabaco, seguido de los servicios y la fabricación de bienes de equipo: en el caso sevillano estos tres sectores acaparan el 45 % de los registros, en el malagueño el 55 % y en el gaditano el 65,5 %. En Cádiz es donde más predominaron las innovaciones

39. Sobre las patentes en la minería e industrias metálicas en los tres primeros cuartos del siglo XIX véase Sáiz (1999c).

40. Sobre el caso andaluz véase Bernal (2002b).

41. Véase Sáiz (1999c).

42. Esta es la impresión también de Ortiz-Villajos (1999a, p. 312) para el período 1882-1935.

CUADRO 5. Distribución sectorial de las patentes andaluzas por provincias (1770-1907)

	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Andalucía
	%	IETP*	%	IETP*	%	IETP*	%	IETP*	%	IETP*	%	IETP*	%	IETP*	%	IETP*	%
Alimentación	9,4	0,5	31,4	2,1	10,5	0,5	16,5	0,8	23,0	1,2	10,8	0,5	25,8	1,3	16,4	0,8	19,8
Servicios	9,4	0,6	23,7	1,6	17,3	1,1	11,5	0,7	8,1	0,5	5,4	0,3	13,8	0,9	15,6	1,0	15,5
Bienes de equipo	13,2	0,9	10,5	0,7	20,4	1,3	25,0	1,7	10,8	0,7	18,9	1,3	15,0	1,0	12,9	0,9	15,1
Química	7,5	0,8	5,8	0,4	9,9	1,0	6,0	0,6	6,8	0,7	36,5	3,6	5,4	0,5	13,3	1,3	10,0
Siderometalurgia	6,6	1,1	1,8	0,1	6,2	1,0	5,0	0,8	32,4	5,3	-	-	6,5	1,1	6,0	1,0	6,2
Textil	3,8	0,7	3,1	0,2	5,6	1,1	4,0	0,8	5,4	1,1	1,4	0,3	6,9	1,4	6,4	1,2	5,1
Construcción	5,7	1,1	2,5	0,2	4,9	1,0	6,5	1,3	1,4	0,3	4,1	0,8	5,0	1,0	6,4	1,3	5,0
Agricultura	2,8	0,8	0,9	0,1	4,9	1,3	3,5	0,9	2,7	0,7	4,1	1,1	2,7	0,7	5,8	1,6	3,7
Papel y artes gráficas	8,5	2,6	3,7	0,2	3,1	0,9	5,0	1,5	-	-	-	-	5,0	1,5	1,5	0,4	3,3
Transporte naval	2,8	1,1	6,5	0,4	0,6	0,2	2,0	0,8	2,7	1,1	-	-	1,2	0,5	1,6	0,7	2,5
Madera	7,5	3,1	1,2	0,1	1,9	0,7	1,5	0,6	1,4	0,5	-	-	1,9	0,8	3,5	1,4	2,5
Minería y carbón	4,7	2,2	1,2	0,1	0,6	0,3	5,5	2,5	2,7	1,2	2,7	1,2	1,9	0,9	1,5	0,7	2,2
Ferrocarril	4,7	2,4	0,9	0,1	3,7	1,9	1,0	0,5	-	-	1,4	0,7	1,9	1,0	2,2	1,1	2,0
Gas y alumbrado	0,9	0,5	1,5	0,1	3,1	1,6	2,5	1,3	-	-	2,7	1,4	1,2	0,6	2,4	1,2	2,0
Electricidad	3,8	2,3	1,8	0,1	0,6	0,4	2,0	1,2	-	-	6,8	4,0	2,3	1,4	0,5	0,3	1,7
Transporte carretera	3,8	2,6	0,9	0,1	2,5	1,7	1,5	1,0	1,4	0,9	2,7	1,9	-	-	1,5	1,0	1,4
Industria bélica	1,9	1,7	1,5	0,1	-	-	-	-	1,4	1,2	1,4	1,2	1,5	1,4	1,1	1,0	1,1
Comunicaciones	-	-	0,6	-	3,1	4,9	0,5	0,8	-	-	1,4	2,1	0,4	0,6	0,2	0,3	0,6
Aeronáutica	1,9	5,5	-	-	0,6	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,6	0,3
<b>Nº patentes</b>	<b>106</b>		<b>325</b>		<b>162</b>		<b>200</b>		<b>74</b>		<b>74</b>		<b>260</b>		<b>550</b>		<b>1738**</b>

\* El IETP (índice de especialización tecnológica provincial) es el cociente del porcentaje de patentes de cada provincia en cada sector sobre el porcentaje de patentes andaluzas en los mismos sectores y está expresado a partir de la media de la región Andalucía = 1.

\*\* Los cálculos han sido realizados sobre más del 99 % de las patentes; el resto son inclasificables.

Fuente: Véase cuadro 1.



en actividades ligeras, especialmente en la alimentación, siendo, además, la provincia más especializada en ese sector y en los servicios, tal y como refleja lo que hemos denominado *índice de especialización tecnológica provincial* (IETP), construido a partir de las desviaciones de cada provincia sobre la media andaluza. Sevilla y Málaga, por el contrario, muestran una mayor especialización en otras cuestiones en las que no concentran un número tan alto de patentes: por ejemplo, Sevilla destacó sobre el resto en tecnología agraria, industria maderera, construcción, química y textil; y Málaga en papel, textil, alimentación y metales. Las patentes pedidas desde Córdoba y Granada, las dos regiones que se mostraron más activas tras las anteriores, también se agruparon en torno a los mismos tres sectores (aproximadamente un 50 % en cada caso) si bien el orden de importancia fue distinto: en ambos casos hubo más porcentaje de patentes en cuestiones relacionadas con los bienes de equipo y (en el caso de Córdoba) con los servicios, que con las industrias de transformación de productos primarios agrarios. En cuanto a la especialización tecnológica provincial puede comprobarse que Granada destacó sobre el resto de regiones en las innovaciones mineras, en bienes de equipo, papel, construcción e industrias energéticas y Córdoba en ferrocarril, transportes, comunicaciones, agricultura y bienes de equipo.

Almería, Huelva y Jaén, las provincias con menor número de patentes, presentan características más dispares. Mientras en la zona almeriense las invenciones aparecen más diseminadas por las distintas actividades (aunque las que reúnen porcentajes ligeramente mayores vuelven a ser las relacionadas con bienes de equipo, servicios y alimentación), en Huelva un 36,5 % de las nuevas tecnologías protegidas hacen referencia a los metales (como no podía ser menos en la zona con mayor riqueza de pirita cobriza) y en Jaén a la industria química, seguidas, en ambos casos, de la alimentación y los bienes de equipo. En cuanto a la especialización tecnológica, Almería destaca sobre las demás en la madera, la minería, el papel y los transportes; Huelva es la provincia más centrada en los desarrollos relacionados con los metales (la industria en la que se concentraba un tercio de las patentes provinciales), teniendo también porcentajes superiores a la media en la minería y la alimentación; y Jaén aparece como la provincia con mayor especialización en química (coincidiendo también con el sector en el que más patentes jienenses se concentraban), así como en minería, energía y bienes de equipo.

Si, por último, hacemos una lectura horizontal del cuadro 5, puede resumirse que el índice de especialización tecnológica provincial de Andalucía, a lo largo de este gran período y en los ocho sectores más importantes que acaparan más del 80 % de las patentes, señala con claridad a Cádiz en las industrias de la alimentación y los servicios, a Granada en los bienes de equipo, a Jaén en la química, a Huelva en los metales, a Málaga en el textil, a Sevilla y Granada en la construcción y a Sevilla y Córdoba en la agricultura. Lo que insinúa esta imagen debe combinarse, por un lado, con la mencionada concentración de las patentes en torno a Sevilla, Cádiz y Málaga; y, por otro, con las diferentes fases de crecimiento que experimentó la región, pues no es lo mismo la estructura de la innovación antes de 1878<sup>43</sup> que entre esta fecha y las primeras décadas del siglo XX. Sí puede insistirse en que, en general, predominaron en el Sur procesos de innovación en industrias y actividades muy ligeras y de consumo, no-líderes en el primer proceso de industrialización y menos intensivas en capital que los sectores pesados característicos de la segunda oleada industrial de finales del siglo XIX y principios del XX (por más que también se registrasen patentes en cuestiones como bienes de equipo y química). En todo

43. Un análisis detallado entre 1826 y 1878 en Sáiz (1999c).

caso, sólo los futuros estudios industriales y empresariales de la historiografía regional podrán aclarar, matizar o corregir lo aquí apuntado acerca de la evolución tecnológica de Andalucía. Esperamos, mientras tanto, que este trabajo contribuya a delimitar algunos senderos de análisis.

## V. Conclusión

En esta investigación se ha pretendido utilizar la documentación de privilegios y patentes entre 1770 y 1935 para realizar una aproximación al crecimiento económico contemporáneo de Andalucía. Se ha partido de la idea de que los procesos de innovación e industrialización se encuentran íntimamente relacionados y de que las patentes son un posible indicador tecnológico y, sobre todo, de inversión en nuevas tecnologías, cuyo estudio puede ayudar a conocer mejor el carácter de la industrialización andaluza. De su análisis se desprende, en primer lugar, que lo que algunos estudios de historia económica habían puesto de manifiesto acerca de la existencia de un temprano proceso de industrialización andaluz, en la primera mitad del siglo XIX, seguido de un proceso de desindustrialización, en la segunda mitad y primer tercio del siglo XX, se corresponde bastante bien con la evolución paralela de la participación de la comunidad autónoma en el sistema español de patentes: entre 1850 y 1935, tanto en números absolutos como en patentes *per capita*, Andalucía perdió posiciones en el *ranking* regional de manera constante. En segundo lugar, se ha podido comprobar cómo las patentes de residentes en la región aparecen bastante concentradas geográfica y sectorialmente, lo que aporta interesante información sobre la estructura innovadora e industrial de Andalucía a lo largo del período estudiado. Así, por ejemplo, Sevilla, Málaga y Cádiz fueron las provincias más innovadoras y dinámicas, lo que de nuevo conecta con el proceso de modernización económica, ya que también fueron las tres provincias más industriales durante el siglo XIX.

En cuanto al análisis del tipo de innovaciones registradas, éste demuestra que estuvieron especialmente relacionadas con las industrias de la alimentación, bebidas y tabaco, muy abundantes en Andalucía, así como con numerosas actividades vinculadas al sector servicios. Es cierto que, antes de 1850, destacaron, sobre todo, las patentes en la industria del metal, en sintonía con la temprana instalación de producciones modernas de hierro en Málaga y Sevilla, pero también que la debilidad tecnológica andaluza se cebó, con mayor énfasis, en las industrias intermedias y pesadas, por más que fuese aumentando la participación de inventos relacionados con bienes de equipo, química y otros sectores. Esto se hace evidente al estudiar la especialización tecnológica de Andalucía respecto a la media española, pues la región destacó, sobre todo, en el sector agropecuario, la alimentación y la madera, es decir, en actividades ligeras y cercanas al consumo (seguidas más de lejos por la industria química, el transporte marítimo, la minería, la construcción, los servicios y las industrias metálicas). Un análisis sectorial de las patentes en las provincias más importantes —las regiones sevillana, gaditana y malagueña— nos confirma la concentración de la actividad innovadora en torno a las industrias de la alimentación y los servicios, aunque también se detecta actividad en cuestiones como bienes de equipo y química.

Todo ello nos dibuja una Andalucía en la que el mencionado fenómeno de desindustrialización aparece relacionado con cierta debilidad tecnológica procedente, tanto de la escasez relativa de innovaciones respecto a otras áreas del país, como también de

la concentración del desarrollo técnico en industrias y actividades poco complejas, predominantes en la región. Entre 1870 y 1930, justo en el momento en el que se desarrollaron nuevos paradigmas tecnológicos vinculados a la segunda revolución industrial europea, fue cuando más se notó este proceso, que encerraba a la economía andaluza en una senda de crecimiento con menos posibilidades de convergencia con las regiones más avanzadas del país.

LA HISTORIA de Andalucía a debate / edición de Manuel González de Molina y Antonio Parejo Barranco. — Rubí (Barcelona) : Anthropos Editorial ; Granada : Diputación Provincial, 2000-2004. — 3 v. ; 24 cm. — ISBN 84-7658-585-3

III: Industrialización y desindustrialización de Andalucía. Una revisión historiográfica. — 2004. — 235 p. — (Obras Generales). — Bibliografía p. 217-231. — ISBN 84-7658-680-9

I. Andalucía - Industrialización - S. XIX/XX 2. Andalucía - Historia - S. XIX/XX 3. Andalucía - Historiografía I. González de Molina, M., ed. II. Parejo Barranco, A., ed. III. Diputación Provincial (Granada) IV. Título: Industrialización y desindustrialización de Andalucía. Una revisión historiográfica V. Colección 930.23(468.1)

Primera edición: 2004

© Diputación Provincial de Granada, 2004

© Anthropos Editorial, 2004

Edita: Anthropos Editorial. Rubí (Barcelona)

En coedición con la Diputación Provincial de Granada

[www.anthropos-editorial.com](http://www.anthropos-editorial.com)

ISBN: 84-7658-585-3 (Obra completa)

ISBN: 84-7658-680-9 (Vol. III)

Depósito legal: B. 21.684-2004

Diseño, realización y coordinación: Plural, Servicios Editoriales

(Nariño, S.L.), Rubí. Tel. y fax 93 697 22 96

Impresión: Novagràfik. Vivaldi, 5. Montcada i Reixac

Impreso en España - *Printed in Spain*

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.