

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA INTERNACIONAL
HACIA ESPAÑA A TRAVÉS DEL SISTEMA DE PATENTES
(1759-1900)*

J. Patricio Sáiz González
Universidad Autónoma de Madrid

RÉSUMÉS

En este trabajo se pretende reflexionar sobre los procesos históricos de transferencia tecnológica internacional hacia España. Para ello, se ha procedido al análisis detallado de la información contenida en más de 32 000 expedientes de patentes de invención e introducción solicitadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas a lo largo del siglo XIX. Estudiando, entre otras cosas, la nacionalidad y residencia de los inventores, la modalidad de registro o los sectores económicos en los que impactan las tecnologías, se ha podido evidenciar – desde el principio de la industrialización – una fuerte y constante presencia extranjera (especialmente francesa), sobre todo en las actividades pesadas más importantes para el desarrollo económico.

This article will attempt to reflect on the historical process of international technology transfer to Spain. For this purpose, we have analyzed in detail 32 000 documents of patent applications recorded in the Spanish Patent Office during the 19th century. Studying, among other items, the inventor's nationality and place of residence, the patent types, or the economic sectors in which new technologies had an influence, we have found a strong and constant foreign presence (specially French) all along the industrialization process. This is particularly important in the heaviest and most basic industries, which were essential to economic development.

* El presente trabajo es una versión renovada y ampliada de la ponencia « Patents, International Technology Transfer and Spanish Industrial Dependence (1759-1878) » – presentada en las *Journées d'études internationales : Pratiques historiques de l'innovation, historicité de l'économie des savoirs (XVIII-XIX^e siècles)*, CNAM y CRHISCO, Paris, 20 a 23 de marzo del 2000 – y su realización ha sido posible gracias al *Convenio de colaboración para la catalogación y estudio de los fondos históricos de patentes y marcas* que la Universidad Autónoma de Madrid y la Oficina Española de Patentes y Marcas mantienen desde 1999.

Desde finales del siglo XVIII y a lo largo de todo el siglo XIX, gran parte de los países de Europa occidental – y algunos de otros continentes – experimentaron un importante crecimiento económico como consecuencia de la extensión de los procesos de industrialización y de los cambios institucionales sobre los que se asentó el sistema económico capitalista. Casi nadie discute, hoy día, que la aceleración de la actividad inventiva e innovadora fue esencial en este tipo de crecimiento sostenido, ya que la continua incorporación y difusión de nuevas tecnologías permitió, en general, reducir costes e incrementar la productividad de los factores. No obstante, dentro de este esquema común de desarrollo es posible distinguir, desde el primer momento, notables diferencias nacionales tanto en los ritmos de crecimiento económico como en los de creación y propagación de nuevas tecnologías. Así, mientras en los países pioneros y primeros seguidores se aceleró con rapidez el número de inventos e innovaciones reales en los procesos productivos, en los países más atrasados la transición hacia el capitalismo industrial fue mucho más lenta y, sobre todo, dependiente de las tecnologías extranjeras. Para estos países importadores de información tecnológica la dependencia exterior pudo significar un aumento de los costes del factor capital, dificultando, al mismo tiempo, la inversión en investigación y desarrollo técnico autóctono; pero también pudo suponer una reducción del grado de *incertidumbre* ligado a todo proceso de innovación y cambio técnico que lo compensase. Desde este punto de vista, la transferencia de tecnología exterior fue una cuestión esencial para promover la industrialización en los países atrasados, siempre que en éstos las reformas políticas y el desarrollo del mercado apoyasen también el proceso.

En el presente trabajo, nos planteamos el objetivo de reflexionar sobre la transferencia tecnológica extranjera durante el siglo XIX hacia España – uno de estos países en evidente posición de atraso económico y con escaso desarrollo técnico autóctono –, para lo que utilizaremos el análisis detallado de las patentes de invención e introducción registradas en Madrid hasta 1900. El sistema de patentes, por tanto, se convierte en la fuente fundamental de estudio y, creemos, que en un indicador válido de la dirección y estructura de los procesos de innovación e inversión en tecnología en la economía española. Es conocido que las patentes son un indicador técnico parcial, ya que no todas las innovaciones dejan rastro en el sistema de propiedad industrial (puede innovarse a través de invenciones no patentadas, de importaciones de tecnología extranjera o mediante cambios organizativos o en el *know-how* que, simplemente, no pueden protegerse) y que sólo una pequeña parte de lo que se registra llega a ponerse en práctica y explotarse, por lo que es obvio que el estudio del sistema no puede aportar más que una muestra – probablemente muy indicativa pero difícil de valorar y medir – del conjunto del proceso de inno-

vación¹. Sin embargo, creemos que las patentes sí pueden tomarse como un interesante indicador económico de pautas de inversión en nuevas tecnologías, independientemente de que se pongan o no en práctica, del grado de relevancia e impacto del invento protegido y de todas las dificultades que lleva aparejado su uso². *Ceteris paribus*, pensamos que se toma la decisión de patentar en un país, en un momento dado, en función de las expectativas de beneficio intuidas para la tecnología inventada y en función del coste y complicación del proceso. Estas expectativas dependerán, a su vez, de la demanda derivada del propio sistema productivo, de la extensión y grado de integración del mercado y del propio ritmo del crecimiento económico³. Debido, además, a la existencia de series históricas desde fechas muy tempranas en casi todos los países industrializados, puede comprenderse que las patentes hayan sido frecuentemente utilizadas – y fuertemente defendidas frente a otros indicadores (gasto en I+D, datos sobre cambios en la productividad, datos bibliométricos, etc.)⁴ – como materia prima básica para las investigaciones económicas e históricas⁵.

- 1 El grado de innovación real en una economía vendría dado por la suma de las invenciones no registradas pero aplicadas, más las patentes explotadas, más los cambios notécnicos (en la organización), más las importaciones de tecnología exterior, más el desarrollo del capital humano y del *know-how*. Las patentes « practicadas » son, por tanto, sólo una parte de la innovación. Habría que disponer de datos suficientemente fiables y desagregados de todas estas variables y de un modelo eficaz que permitiera homogeneizar y medir su aportación al proceso para averiguar el peso real de cada una de ellas.
- 2 Además de las citadas, otras cuestiones problemáticas son el que las patentes se contabilicen de manera homogénea independientemente de que protejan tecnologías simples de escasa repercusión o innovaciones radicales de gran impacto; la dificultad que entraña la clasificación sectorial de invenciones de aplicación múltiple; o la gran diversidad institucional internacional que hace variar el coste y la fuerza de la patente según el país donde se obtenga. Las referencias a los problemas de las patentes como indicador técnico y económico son constantes en casi toda la literatura especializada; una sistematización y resumen en Z. GRILICHES, « Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey », *The Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, nº 4, 1990, p. 1661-1707.
- 3 Partimos, pues, de las tesis de J. SCHMOOKLER en *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1966, en cuanto a la importancia de la demanda en los procesos de innovación y cambio técnico, lo cual nos parece aún más acentuado en el caso del sistema de patentes. Véanse también los trabajos de K. L. SOKOLOFF, « Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence from Patent Records, 1790-1846 », *The Journal of Economic History*, vol. XLVIII, nº 4, p. 813-850.
- 4 Véase B. ANDERSEN, *Technological Change and the Evolution of Corporate Innovation. The Structure of Patenting, 1880-1990*, Cheltenham, UK – Northampton, MA, USA, Edward Elgar, 2001, cap. II.
- 5 Son numerosísimos los investigadores de diversos países que han utilizado y defendido (algunos con mayor énfasis que otros) las patentes como fuente de estudio sobre los procesos de innovación. En análisis de largo plazo deben destacarse, por ejemplo, los trabajos de B. Andersen, B. L. Basberg, E. Beatty, F. Caron, H. Dutton, P. Griset, L. Hilaire-Pérez, I. E. Inkster, B. Z. Khan, N. R. Lamoreaux, Ch. Macleod, J. M. Ortiz-Villajos, W. Phillips, J. Schmoookler, K. Sokoloff, R. Sullivan, M. Vasta o G. N. Von Tunzelmann, entre otros.

Para el caso español, hemos acudido directamente a la fuente original, procediendo al análisis y clasificación de la documentación manuscrita conservada en el archivo de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) desde el año 1826, fecha en la que comienza el registro sistemático de las invenciones protegidas en el país. Aunque hubo dos leyes anteriores, la afrancesada de 1811 y la liberal de 1820, no fue hasta la promulgación del Real Decreto de 27 de marzo de 1826 cuando definitivamente se instauró el sistema moderno de propiedad industrial. La legislación posterior de 1878, 1902, 1929 y 1986 ha ido complicando y reorganizando el entorno institucional, adecuándolo a la progresiva complejidad tecnológica y a los acuerdos internacionales, pero sin apenas menoscabo del espíritu original de las primeras normas⁶. De esta manera, a lo largo de los últimos diez años hemos analizado con detenimiento 32 224 expedientes de patentes solicitadas entre marzo de 1826 y el 31 de diciembre de 1900. Todo ello no hubiera sido posible sin la organización de un importante proyecto de investigación y colaboración entre la Universidad Autónoma de Madrid y la OEPM, en el que se ha continuado la tarea de catalogación y estudio de la documentación iniciada en 1990 en solitario por el que escribe⁷. En este estudio, incluimos también 79 privilegios de invención y 153 premios (en metálico, cargos, etc.) entre 1759 (fecha del ascenso al trono del rey ilustrado Carlos III) y 1826, que suponemos una interesante muestra de la actividad inventiva e innovadora durante el final del Antiguo Régimen⁸. Trabajamos, por tanto, sobre un

6 Sobre la génesis del sistema español de patentes y su evolución legal véase J. P. SÁIZ, *Propiedad industrial y revolución liberal. Historia del sistema español de patentes (1759-1929)*, Madrid, OEPM, 1995. Los textos legislativos y los acuerdos internacionales en J. P. SÁIZ, *Legislación histórica sobre propiedad industrial. España 1759-1929*, Madrid, OEPM, 1996.

7 En J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Invención, patentes e innovación en la España contemporánea*, Madrid, OEPM, 1999 puede encontrarse el primer análisis exhaustivo de la documentación española entre 1759 y 1878. En este período se estudiaron 5 366 expedientes, incluyendo algunos privilegios y premios concedidos en la etapa previa a la existencia de la legislación moderna sobre patentes entre 1759 y 1826. Desde 1999, mediante el proyecto de investigación dirigido por J. P. SÁIZ GONZÁLEZ y F. CAYÓN se han estudiado más de 27 000 patentes solicitadas entre 1878 y 1900, continuando los trabajos en la actualidad. Los becarios que de una u otra manera han participado en este proyecto han sido Luis Blázquez Morales, Raúl Chamorro Cobo, Rafael Illescas Rojas, Juan Carlos García González, Joan González-Bueno Uribe, Pablo Gutiérrez Astilleros, Francisco Llorens Acien, Inmaculada Lozano Caro, Jesús David Martín Álvarez, Jorge Morales de Castro, Vanessa Moreno Vincent, Susana Ortega Vázquez, Esther Rianza González, Elena Ruiz Labrador, Carlos Sánchez Díez y Gorka Villar Parra.

8 Estos 232 privilegios y premios documentados provienen del vaciado de la *Subsección de Fomento* de la *Sección de Estado* del *Archivo Histórico Nacional* (AHN) —junto con la *Sección de Mapas, Planos y Dibujos*— y también del análisis completo de la *Gaceta de Madrid* (GM) entre 1759 y 1827. Esta publicación periódica funcionaba desde fechas tempranas como un boletín oficial del Estado donde, en teoría, se publicaban las concesiones de privilegios de invención o fabricación en exclusiva. No obstante, sabemos de la existencia de documentación sobre privilegios dispersa por otros archivos centrales y regionales españoles, como el *Archivo General de Simancas* o los de las *Sociedades Económicas de Amigos del País* y *Juntas de Agricultura, Industria y Comercio* de las diferentes provincias.

total de 32 456 registros, en los que se ha estudiado la procedencia de los inventos protegidos en España durante el inicio del proceso de industrialización. De este modo, aunque se trata de una primera aproximación macroeconómica que deberá seguir detallándose en el futuro, se pretende aclarar cuál fue el grado de dependencia de la información tecnológica exterior; qué naciones participaron en la transferencia de dicha información técnica hacia España; en qué sectores se manifestó ésta dependencia con mayor claridad; y cuál fue el nivel de efectividad del proceso a través del sistema de patentes.

LA TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA A ESPAÑA EN EL SIGLO XIX

La primera cuestión que es necesario destacar al analizar las patentes españolas es el escaso número de solicitudes presentadas durante el siglo XIX respecto a lo que sucedió en los países más desarrollados del entorno. Tanto en términos absolutos como en patentes por habitante España estaba lejos de la media Europea; así, por ejemplo, el promedio anual de patentes registradas en España entre 1826 y 1900 suponía un 3,3 por 100 del promedio estadounidense en la misma época, un 6,1 por 100 del inglés, un 8,1 por 100 del francés, un 11,1 por 100 del alemán o en torno a un 27 por 100 del austro-húngaro. Si estos porcentajes los realizamos sobre el promedio de patentes por habitante en la misma época los resultados mejoran ligeramente pero siguen indicando la importante distancia que existía: España apenas alcanzaba el 11 por 100 de la media norteamericana o británica, el 17,5 por 100 de la francesa, poco más del 31 por 100 de la alemana o en torno al 55 por 100 de la austriaca. La distancia con la mayoría de estos países, además, se acrecentó a partir de 1880 como consecuencia de la fuerte expansión técnica de la segunda revolución industrial. En términos absolutos la serie de patentes española también fue superada por las de Bélgica o Italia, hallándose en cotas similares a las de países de la Europa central y nórdica de mucho menor tamaño y población (como Holanda, Suecia o Dinamarca), y rebasando sólo a Noruega, Finlandia, Rusia y Portugal. En patentes por habitante España sobrepasaba antes de 1900 a los tres últimos países citados, situándose en niveles no muy alejados de los de Italia e incluso Austria-Hungría (también de Alemania antes de la unificación), pero siendo ampliamente superada por todos los demás⁹.

⁹ Las fuentes utilizadas para realizar estos cálculos, así como una comparación internacional exhaustiva a lo largo de los siglos XIX y XX en J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Inventos, patentes e innovación...*, op. cit., 1999, cap. II.1. Véase también J. M. ORTIZ-VILLAJOS, *Tecnología y desarrollo económico en la historia contemporánea*, Madrid, OEPM, 1999, cap. II.

Además de esta distancia cuantitativa respecto a las naciones más avanzadas, la característica esencial del caso español es, sin lugar a dudas, la fuerte presencia de información tecnológica extranjera en el sistema. Esta proporción vendría dada, muy aproximadamente, por el porcentaje de patentes pedidas por extranjeros más el de patentes de introducción solicitadas por españoles. Es decir, como desde los orígenes del sistema se permitía obtener patentes a ciudadanos de cualquier nacionalidad, estudiando qué presencia tienen los extranjeros frente a los nacionales se logra un primer acercamiento al problema. Pero, como además la legislación española permitía utilizar dos modalidades distintas de registro – de invención para objetos de propia idea y de introducción para técnicas conocidas en otros países pero no practicadas en España¹⁰ –, puede asegurarse también que todas las patentes de introducción solicitadas por españoles protegían información tecnológica externa. De este modo, combinando ambos datos tendremos una visión bastante completa del grado de transferencia de tecnología que se produjo en el sistema, así como de su procedencia.

Cuadro 1. Nacionalidad de los solicitantes de patentes. España 1759-1900

País	1759-1878	1878-1900	1759-1900
	%	%	%
España*	50,9	40,6	42,3
Francia	31,4	17,4	19,8
Reino Unido*	9,2	10,5	10,3
Alemania*	1,6	11,6	9,9
Estados Unidos	2,2	10,1	8,7
Bélgica	1,2	2,4	2,2
Austria*	0,4	2,0	1,7
Italia*	1,7	1,5	1,5
Suiza	0,4	1,2	1,0
Resto*	1,1	2,7	2,4
Total Patentes	5 247	25 730	30 977**

10 El Real Decreto de 1826, en vigor hasta 1878, permitía obtener patentes de introducción para proteger invenciones de terceros y ponerlas en práctica en España, cuestión también habitual en la concesión de privilegios durante el Antiguo Régimen y muy característica de países seguidores o con un fuerte retraso industrial, en los que además de proteger a los inventores se pretendía impulsar el desarrollo de actividades innovadoras. La Ley de 1878 (vigente hasta 1902) no hacía referencia a las patentes de introducción, pero continuaba permitiendo proteger ideas ya conocidas o de terceros durante 5 años (en vez de los 20 de la patente normal) siempre que fuesen nuevos en España, lo que es prácticamente lo mismo.

* Entre las parentes de nacionalidad española se incluyen varias de Cuba, Puerto Rico y Filipinas; en el caso de Italia y Alemania se contabilizan las de los diferentes Estados existentes antes de las unificaciones; en el de Austria se incluyen 109 patentes húngaras y 24 checoslovacas; en el del Reino Unido se incluyen 76 australianas, 16 irlandesas, 6 neozelandesas y 6 sudafricanas; y bajo el epígrafe *Resto* se agrupan diversos países con porcentajes de patentes inferiores al 1 por 100 y que en orden de importancia son: Suecia (junto con Noruega), Rusia (sin incluir Finlandia y Polonia), Holanda, Canadá, Dinamarca, Portugal, Argentina, Luxemburgo, México, Polonia, Brasil, Chile, Finlandia, Rumania, Turquía, Argelia, Egipto, Perú, Grecia, India, Uruguay, Indonesia, Panamá y Japón.

** Distribución realizada sobre el 95,4 por 100 de las parentes (incluyendo privilegios y otros premios entre 1759 y 1826). En el resto no se indica el dato o no puede deducirse a partir de la información administrativa sobre el solicitante.

Fuente: AHN y GM para los privilegios y otros premios anteriores a 1826 y expedientes de la OEPM a partir de esta fecha.

Como puede observarse en el cuadro 1, casi un 58 por 100 de las nuevas tecnologías patentadas en España entre 1759 y 1900 fue registrado por ciudadanos extranjeros. Este porcentaje medio varía a lo largo del tiempo, siempre a favor de los solicitantes foráneos, ya que antes de 1850 éstos no superaban el 32 por 100 de las peticiones, mientras que entre 1850 y 1878 su presencia alcanzaba casi el 53 por 100. En conjunto, entre 1759 y 1878 prácticamente la mitad de las patentes son extranjeras. Sin embargo, durante el último cuarto del siglo XIX, coincidiendo con la citada renovación técnica de la segunda revolución industrial y con los cambios legales de 1878 que mejoraron la protección de las invenciones¹¹, el porcentaje de patentes con titular extranjero se elevó hasta prácticamente el 60 por 100¹². Pero si al conjunto de patentes foráneas en todo el período estudiado le añadimos el porcentaje de las patentes nacionales pedidas por tecnologías extranjeras no practicadas en España (aproximadamente un 9

11 La ley de 30 de julio de 1878 abarató mucho la obtención de las patentes, pasando además a un sistema de pago de cuotas anuales progresivas que permitía dejar de pagar cuando no se considerase rentable. La ley, además, hacía referencia al registro de inventos ya patentados en el extranjero « antes de dos años » desde que se hubiese obtenido la primera patente, mejorando, por tanto, la situación legal de los inventores foráneos (los cambios legales entre 1878 y 1900 en J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Propiedad industrial...*, *op. cit.*, p. 121-136). En realidad, este derecho de prioridad del inventor extranjero se venía reconociendo en la práctica desde 1826, pero no estaba codificado legalmente (sobre estas cuestiones véase J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Inventión, patentes...*, *op. cit.*, p. 138-139).

12 Para más detalles sobre el período 1759-1878 véase *idem*, cap. II.3.1 y II.3.2. Véase también J. M. ORTIZ-VILLAJOS, *Tecnología y desarrollo...*, *op. cit.*, cap. 8, para algunos años del primer tercio del siglo XX, en el que la presencia extranjera continuaba siendo superior a la mitad de los registros.

por 100 del total en el sistema¹³), cuestión que como se ha explicado estaba permitida por la legislación, resulta que en torno al 66,7 por 100 de las patentes protegían, directamente, tecnología exterior, o, lo que es lo mismo, que sólo un tercio de todas las patentes presentadas en España durante el siglo XIX fue solicitada, en teoría, para salvaguardar avances fruto del ingenio nacional.

Como podía esperarse, entre los solicitantes foráneos destaca la presencia de inventores e industriales oriundos de los cuatro países tecnológicamente más innovadores y desarrollados en la época: Reino Unido, Francia, Alemania y Estados Unidos, siendo prácticamente anecdótica la obtención de patentes en España desde otras áreas. A lo largo del siglo XIX, casi el 50 por 100 de todas las patentes registradas en el país proviene de las cuatro naciones citadas, aunque hay que resaltar la más que interesante participación francesa en el proceso de transferencia técnica hacia la Península. Como puede comprobarse en el cuadro 1, antes de 1878, es decir, antes del poderoso advenimiento en la escena económica internacional de países seguidores como Alemania y Estados Unidos, los industriales y empresarios franceses acapararon el 31,4 por 100 de las patentes registradas, convirtiéndose en el principal foco de introducción de información tecnológica. No hay que olvidar, tampoco, que la influencia francesa había sido muy grande en la organización del propio sistema legal de protección, ya que las leyes de 1811, 1820 y 1826 fueron, en gran medida, calcadas de la ley revolucionaria de 1791. Obviamente, esto no significa que los inventos registrados por franceses tuviesen siempre su origen en Francia, pero sí que fue a través de las inversiones realizadas por ciudadanos de este país – pagar una patente es invertir – la manera en que la información tecnológica llegó a España.

Durante el último cuarto del siglo XIX la participación porcentual francesa se redujo casi a la mitad (17,4 por 100), aunque continuó siendo el país con mayor presencia en el sistema español de protección industrial. Esto fue debido a la « invasión » de patentes procedentes de Alemania y Estados Unidos durante la segunda revolución industrial, países con escasa presencia antes de 1878 (respectivamente 1,6 y 2,2 por 100 del total de las patentes solicitadas en España) pero que experimentaron un importante crecimiento tras esta fecha hasta alcanzar las solicitudes alemanas un 11,6 por 100 del total (convirtiéndose en este período en el segundo país más importante tras Francia) y las americanas un 10,1. Como es sobradamente conocido, estas dos naciones irrumpieron con

13 De las patentes pedidas por españoles un 22,3 por 100 fueron solicitadas como de introducción (o por cinco años entre 1878 y 1900), es decir, para practicar en España tecnología extranjera. Este cálculo ha sido realizado sobre el 92,6 por 100 de los registros, excluyendo otro tipo de premios (entre 1759 y 1826), las patentes en las que no se conoce alguno de los datos (nacionalidad o modalidad de solicitud) y los certificados de adición (mejoras a la patente principal entre 1878 y 1900).

fuerza en la escena internacional durante el último cuarto del siglo XIX, compitiendo económica y tecnológicamente con Gran Bretaña y Francia, que, hasta entonces, habían liderado casi en exclusiva la economía mundial. Además, los acuerdos internacionales de 1883 y 1884 sobre propiedad industrial, de los que España fue signatario inicial, facilitaron la organización de un nuevo marco para la extensión de la protección sobre nuevas tecnologías por los diversos países firmantes, lo que impulsó la multiplicidad de registros por las zonas que eran propicias a aprovechar los avances externos.

Las patentes británicas se mantuvieron en torno al 10 por 100 durante todo el período analizado (con una presencia ligeramente mayor tras 1878 que antes de esta fecha), proporción importante, sin duda, pero menor de la que podría intuirse para la patria de la Revolución Industrial. Antes de 1878, mucha tecnología inglesa llegó a España a través de otros caminos, bien gracias a la intervención de empresarios de terceros países con intereses más directos en la Península (franceses fundamentalmente), bien mediante patentes de introducción solicitadas por españoles, bien importándose sin registrar. Además, durante el último cuarto del siglo, las técnicas inglesas competían cada vez en mayor medida, sobre todo en los sectores pesados y energéticos, con las innovaciones alemanas y americanas.

Cuadro 2. Empresas con intereses en España y capital invertido (1780-1914)

	Empresas (1780-1914)		Capital (1851-1914)	
	nº	%	Mill. Pts.	%
Francia	234	42,3	1 032,33	59,11
Reino Unido*	140	25,3	287,67	16,47
Alemania	63	11,4	61,02	3,49
Bélgica	45	8,1	109,30	6,26
Suiza	16	2,9	4,74	0,27
Italia	14	2,5	1,68	0,10
EE.UU.	7	1,3	0,53	0,03
Resto†	34	6,1	249,14	14,27
TOTALES	553	100,0	1 746,41	100,0

* En las cifras del Reino Unido se incluyen seis empresas irlandesas; en *Resto* se agrupan establecimientos de Holanda, Canadá, Noruega, Suecia, Argentina, Austria (incluyendo Hungría y Checoslovaquia), Dinamarca, México y Portugal.

Fuente: T. TORTELLA, *A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain, 1780-1914*, Amsterdam, International Institute of Social History, 2000, cuadros 1 y 5, p. XI y XIX.

En el cuadro 2 se puede corroborar cómo todo lo expuesto viene a coincidir, en general, con el conocimiento existente sobre la participación real de empresas y técnicos extranjeros en la economía española. Las inversiones francesas y británicas fueron fundamentales en sectores clave de la primera industrialización española, tanto por el número de empresas establecidas en el territorio español (o fuera de él pero con intereses en la Península)¹⁴ como en capital invertido. Su participación en la construcción del ferrocarril o en la explotación de los yacimientos de minerales hispanos ha sido y es tema destacado de la Historia Económica nacional¹⁵. También las industrias relacionadas con el abastecimiento de gas, agua y, posteriormente, electricidad atrajeron con fuerza la actividad empresarial extranjera, lo mismo que la banca, los seguros y las finanzas en general¹⁶. Sin duda, la extensión de las inversiones hacia otros sectores menos conocidos también fue importante durante la mayor parte del siglo XIX. De la misma manera, la influencia tecnológica alemana se acrecentó a partir de 1880, coincidiendo con el giro proteccionista europeo, si bien la magnitud del capital invertido fue mucho menor que el de franceses, británicos o incluso belgas. Las dificultades impuestas a la importación de determinados bienes de equipo, material ferroviario o productos intermedios provocaron, en las últimas décadas del siglo, la organización en suelo español de establecimientos industriales de origen extranjero que salvaguardaban sus derechos tecnológicos mediante la utilización del sistema de patentes. Y si tanto la presencia de empresas como las inversiones de capital extranjero fueron importantes, la dependencia de la tecnología y del capital humano exterior aún lo fue mucho más. Gran parte de la maquinaria en todos los sectores que se modernizaban fue directamente importada del exterior hasta fechas muy tardías, de la misma manera que fue una constante la atracción de numerosos ingenieros y trabajadores cualificados que la hacían funcionar.

LA DEPENDENCIA INDUSTRIAL ESPAÑOLA DURANTE EL SIGLO XIX

Como se ha podido comprobar, una buena parte de la información tecnológica protegida en el sistema español de patentes fue transferida del exterior. La suma

14 Véase T. TORTELLA, *A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain, 1780-1914*, *op. cit.*, tabla 1, p. xi. La mayor parte de las empresas extranjeras (casi el 70 por 100) se establecían o tenían filiales en España, tendencia que se agudiza después de 1880.

15 En algunos de estos sectores las inversiones extranjeras superaron claramente a las españolas, como por ejemplo en el caso del Ferrocarril, en el que el capital extranjero supuso un 60 por 100 de su financiación: véase P. TEDDE, « Las compañías ferroviarias en España, 1855-1935 », M. ARTOLA (éd.), *Los ferrocarriles en España. II. Los ferrocarriles y la economía*, Madrid, Servicio de Estudios del Banco de España, 1978, p. 38-43.

16 T. TORTELLA, *A Guide...*, *op. cit.*, p. XIV-XVII.

de las patentes extranjeras más las de introducción españolas supone en torno al 67 por 100 del total de solicitudes registradas, revelando una más que importante dependencia científica y técnica del país. Pero una vez constatada esta dependencia tecnológica, cabe preguntarse ahora sobre su articulación en la estructura económica española durante el período estudiado, de modo que podamos averiguar si existieron sectores más o menos dependientes que otros y de cuáles se trataba.

Cuadro 3. Solicitudes de patentes. Estructura sectorial y presencia de tecnología extranjera. España (1759-1900)¹⁷

	Patentes	Distribución sectorial	Porcentaje de tecnología extranjera*	Índice de transferencia de tecnología extranjera*
Bienes de equipo	5 904	18,2	68,5	1,03
Textil	4 098	12,6	64,4	0,97
Servicios	3 862	11,9	55,0	0,82
Transf. productos agrarios	3 420	10,5	65,0	0,97
Química	2 408	7,4	72,0	1,08
Siderometalurgia	1 792	5,5	81,0	1,21
Electricidad	1 340	4,1	84,8	1,27
Construcción	1 253	3,9	58,3	0,87
Ferrocarril	1 194	3,7	79,8	1,20
Armamento	1 193	3,7	80,1	1,20
Gas e iluminación	1 096	3,4	72,1	1,08
Resto**	4 861	15,0	--	--
TOTAL	32 421***	100,0	66,7	1,00

* El porcentaje de tecnología extranjera se deduce de la suma de las patentes foráneas más las patentes de introducción pedidas por españoles. El índice de transferencia de tecnología extranjera es el cociente del porcentaje de presencia extranjera en cada sector sobre la media nacional.

** En el resto de actividades quedan incluidas con porcentajes menores y en el siguiente orden las invenciones relativas a comunicaciones (3,2 por 100), transporte ordinario sin railes (2,3), la industria papelera (2,1), transporte marítimo y canales (2,1), agricultura (1,9), minería y carbón (1,6), industria maderera (1,5) y aeronáutica (0,3).

*** Distribución realizada sobre el 99,9 por 100 del total de patentes (incluyendo privilegios y otros premios entre 1759 y 1826). En 35 casos la solicitud es inclasificable.

Fuente: Véase cuadro 1.

17 La distribución sectorial ofrecida en este cuadro es provisional y puede sufrir ligeras variaciones en el futuro debido a que en estos momentos se está procediendo a la clasificación detallada de las patentes solicitadas entre 1878 y 1900.

En el cuadro 3 puede constatarse que el 85 por 100 del total de patentes en el período estudiado se concentra en torno a once grandes grupos de actividad: la fabricación de bienes de equipo y máquinas-herramienta, la industria textil, el sector servicios, la transformación de productos agrarios, la industria química, la siderometalurgia, la producción y distribución de electricidad, la construcción, el ferrocarril, la producción armamentística y la industria del gas. Es en estos sectores donde más interesa constatar la presencia extranjera, ya que en ellos parece concentrarse la mayor parte de la demanda de innovaciones y, por tanto, de expectativas de beneficio para nuevas tecnologías¹⁸. Tal y como se ha explicado, al sumar las patentes extranjeras y las patentes de introducción pedidas por españoles, puede apreciarse cómo en las actividades más complejas y pesadas la dependencia exterior es mayor que en otras en las que el estado de la técnica podía permitir el éxito relativo de la invención nacional. Esto queda reflejado con claridad en el mencionado cuadro 3, en el que pueden agruparse los sectores más importantes en tres categorías. La primera sería la formada por la electricidad, la siderometalurgia, la industria armamentística, el ferrocarril, el gas y la industria química, en las que el porcentaje de tecnología extranjera supera con creces la media nacional, desde el 72 por 100 de la química y el gas hasta más del 84 por 100 de la electricidad. Se trata de sectores de base, técnicamente complejos, con grandes necesidades de inversión en investigación, altos costes fijos a la hora de implantarlos, interesantes externalidades potenciales e importantes efectos de arrastre sobre el resto de la economía. Esto también coincide plenamente con la impresión de la historiografía especializada en torno a la dependencia tecnológica española en el establecimiento de los primeros núcleos de producción siderúrgica en el Sur y en el Norte de la Península, la implantación del transporte ferroviario o la aparición y extensión de las industrias energéticas y químicas¹⁹.

El segundo grupo quedaría determinado por las actividades relacionadas con la fabricación de bienes de equipo genéricos (máquinas-herramienta, motores y conjuntos de tecnología diversos), la transformación de productos agrarios y alimenticios y la industria textil. En ellos la presencia extranjera, siendo siempre muy alta, se acerca a la media del sistema de patentes (sólo superada por la indus-

18 Las patentes se han clasificado según el sector de impacto del invento. Para más detalle o para conocer los grupos tecnológicos de cada sector véase, J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Inventión, patentes...*, op. cit., parte III.

19 Sobre la dependencia técnica en la industria metálica véase, por ejemplo, L. M. BILBAO, « La primera etapa de la industrialización en el País Vasco, 1800-1880: cambio tecnológico y estructura de la industria siderometalúrgica », en E. FERNÁNDEZ DE PINEDO y J. L. HERNÁNDEZ, *La Industrialización del Norte de España*, Barcelona, Crítica, 1988. Para el ferrocarril véase, F. COMÍN, P. MARTÍN, M. MUÑOZ y J. VIDAL, *150 años de historia de los ferrocarriles españoles*, Madrid, FFE, Anaya, 1998; también F. CAYÓN, E. FRAX, M.^a J. MATILLA, M. MUÑOZ y J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Vías paralelas. Inventión y ferrocarril en España (1826-1936)*, Madrid, FFE, 1998. Sobre la industria eléctrica

tria de bienes de equipo), predominando, en general, las actividades ligeras, con necesidades financieras moderadas y con una orientación muy clara hacia el consumo básico – caso del textil y de la transformación de productos agrarios – o hacia la producción de bienes intermedios de aplicación multisectorial²⁰. Por último, puede distinguirse un tercer grupo formado por las patentes relacionadas con el sector servicios y el de la construcción. En ambos tipos de actividad la presencia exterior es inferior a la media (en torno al 55 y 58 por 100, respectivamente), lo que significa que en el caso de los avances en servicios básicos – adecuación de viviendas, urbanismo, mobiliario, calefacción, medicina e higiene, enseñanza, etc. – así como en aspectos relacionados con la edificación y materiales diversos para la construcción, se concentraba más la actividad inventiva nacional. Se trata de grupos tecnológicos vinculados con bienes cada vez más necesarios y cuya producción interesaba acelerar, ya que se hallaban relacionados con la mejora inmediata de las condiciones de vida de la población. Las innovaciones solían ser también más sencillas, fácilmente financiables y con un estado de la técnica en las que el ingenio y la actividad empresarial española podía tener mayor éxito.

Es preciso decir, por último, que al analizar las patentes pedidas por extranjeros en todos estos sectores abundan, como es lógico, los solicitantes de las cuatro nacionalidades mayoritarias a las que nos hemos referido en el punto anterior: franceses, ingleses, alemanes y norteamericanos. Los primeros son los más importantes en todos los sectores excepto en la industria siderome-talúrgica,

véase F. CAYÓN, « La introducción de la tecnología eléctrica en la España del siglo XIX: un análisis a través del sistema de patentes », *Actas del VII Congreso de la Asociación de Historia Económica* (CD-ROM), Zaragoza, AHE, 2001; sobre la industria del gas véase C. SUDRIÁ, « Notas sobre la implantación y el desarrollo de la industria del gas en España, 1840-1901 », *Revista de Historia Económica*, vol. 1, nº 2, 1983, p. 93-118; y sobre la química véase, por ejemplo, A. TOCA OTERO, « Industria química y cambio tecnológico: el procedimiento electrolítico Solvay en Torrelavega », *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, Vol. II, 1997, p. 43-76.

20 En las patentes textiles la transferencia de tecnología se produce, en muchísima mayor medida que en otros sectores, a través de las patentes de introducción solicitadas por españoles. Sobre el textil véase J. R. ROSES, « La difusión de la tecnología extranjera en España durante la Revolución Industrial: el caso de la industria algodonera catalana (1784-1861) », *Actas del VII Congreso de la Asociación de Historia Económica* (CD-ROM), Zaragoza, AHE, 2001. Véase también J. MALUQUER DE MOTES (éd.), *Tècnics i tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporània*, Barcelona, Enciclopedia Catalana, 2000; sobre la industria alimenticia véanse los diversos trabajos de J. MORENO LAZÁRO, como por ejemplo « La production de farine en Espagne: de la meunerie traditionnelle à la mouture à cylindres, 1750-1913 », *infra*, p. 431-445. Sobre la industria de bienes de equipo y para la época inmediatamente posterior véase C. BETRÁN, « La transferencia de tecnología en España en el primer tercio del siglo XX: el papel de la industria de bienes de equipo », *Revista de Historia Industrial*, nº 15, 1991, p. 41-81.

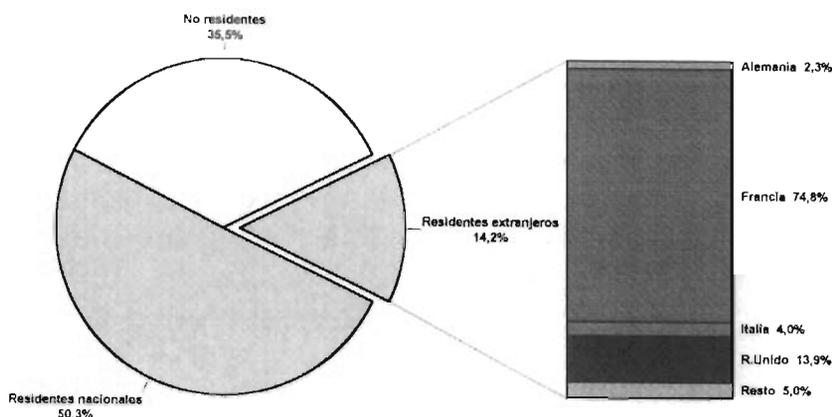
en la que son superados claramente por los solicitantes ingleses, y en la industria armamentística, en la que son mayoritarias también las patentes inglesas, alemanas y estadounidenses, por este orden. Las invenciones de origen germano, además, son las segundas en importancia con relación al resto de nacionalidades en la industria química, el gas, la fabricación de bienes de equipo, los servicios y la construcción; de la misma manera, la presencia inglesa tienden a superar la media – además de en los metales y el armamento – en el textil, siendo los norteamericanos relativamente importantes en la industria eléctrica, el ferrocarril y la transformación de productos agrarios.

LA INMIGRACIÓN CUALIFICADA EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

42 El estudio directo de la documentación sobre patentes conservada en el archivo de la OEPM permite sistematizar el lugar de residencia de los peticionarios, lo que ayuda a completar la visión sobre el proceso de transferencia de información tecnológica exterior hacia el sistema productivo español. Así, por ejemplo, puede observarse en el gráfico 1 que el 14,2 por 100 de las patentes registradas desde finales del siglo XVIII hasta la Restauración fue pedida por extranjeros que vivieron en algún momento en territorio hispano, lo que supone más de un cuarto de los registros de titularidad foránea. El total de patentes de residentes en la Península, por tanto, asciende a un 64,5 por 100 (nacionales más extranjeros), frente a sólo un 35,5 de registros de inventores que no residen en el país.

Sin embargo, en el gráfico 2, puede comprobarse que esta estructura cambió completamente entre 1878 y 1900, ya que el promedio de patentes cuyos dueños residían fuera de la Península se eleva, aproximadamente, al 60 por 100, siendo tan sólo un 40 las que se pidieron por personas o empresas que vivían en territorio español. Pero, además, la mayor parte de los extranjeros solicitaron la protección desde el exterior y tan sólo entre un 1 y un 2 por 100 (las cifras pueden variar ligeramente al hallarnos todavía en pleno trabajo de catalogación) del total de solicitudes correspondían a extranjeros instalados en España en el momento de pedir el monopolio. Esto encaja con lo que estaba sucediendo en el mundo de la propiedad industrial durante el último cuarto del siglo XIX: esta claro que la fuerte expansión de las patentes en España – que se multiplicaron por seis en estos años – se debe a la llegada masiva de solicitudes extranjeras « desde el extranjero » como consecuencia del avance económico y, sobre todo, tecnológico de la segunda revolución industrial en los países pioneros y seguidores (a lo que ayudan los cambios legales introducidos en la legislación española en 1878, al abaratar de manera radical la obtención de las patentes y reconocer explícitamente el derecho de prioridad del primer

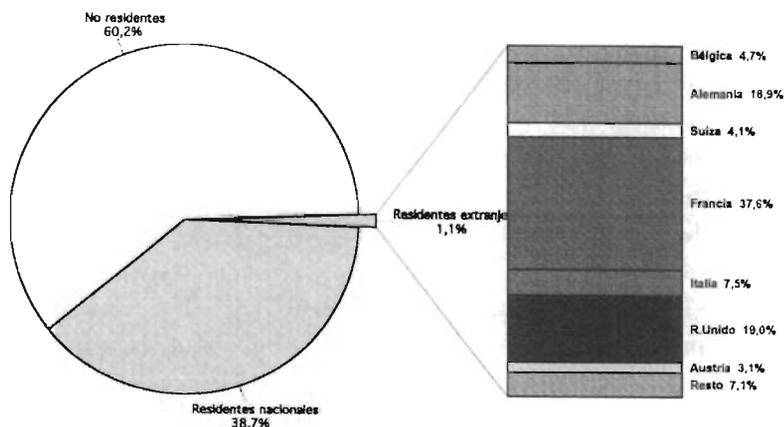
Gráfico 1. Patentes según lugar de residencia y nacionalidad del solicitante. España 1759-1878*



* En *Resto* se incluyen patentes de EE.UU. (1,3 por 100), Bélgica (1,1), Portugal (1,1), Suiza (0,5), Austria (0,3), Chile (0,3), México (0,3) y Dinamarca (0,1). La distribución se ha realizado sobre las solicitudes en que se conoce el lugar de residencia, aproximadamente un 97,3 por 100 del total en el período.

Fuente: Véase cuadro 1

Gráfico 2. Patentes según lugar de residencia y nacionalidad del solicitante. España 1878-1900*



* Entre los *residentes nacionales* se incluyen algunas patentes cubanas; en *Austria* se incluyen registros de Hungría; y en *Resto* se incluyen patentes de EE.UU. (2,4 por 100), México (1,4), Chile (1,0), Perú (0,7), Rumania (0,7), Argentina, Egipto y Noruega (0,3 por 100 respectivamente). La distribución se ha realizado sobre las solicitudes en que se conoce el lugar de residencia, aproximadamente un 96,5 por 100 del total en el período.

Fuente: Véase cuadro 1.

inventor²¹). Esto también es síntoma de la progresiva tendencia de los propietarios de patentes a protegerse en mercados exteriores y a solicitar registros múltiples, cuestión también impulsada por la internacionalización de la economía y la *Unión internacional para la protección de la propiedad industrial* a partir de 1884²².

44

Antes de 1878 una parte importante de la información tecnológica de origen extranjero disponible en España fue generada a través de la inmigración de capital humano cualificado; *input* que sabemos fue imprescindible para el desarrollo técnico de numerosos sectores de los que el ferrocarril, la minería o la siderurgia sólo fueron un primer exponente. Los ingenieros, técnicos o empresarios que se afincaron en territorio peninsular y que utilizaron el sistema de patentes para proteger nuevas tecnologías y emprender negocios provenían, en su mayoría, de Francia (74,8 por 100 del total de extranjeros residentes, gráfico 1), confirmando e insistiendo en el importante papel que tuvo este país en la transferencia, difusión e implantación de innovaciones en España. Además de ciudadanos franceses es posible encontrar a casi un 14 por 100 de británicos, a un 4 por 100 de italianos y a poco más de un 2 por 100 de alemanes, siendo la presencia del resto de nacionalidades muy poco significativa. Entre 1878 y 1900 la mayor parte de los extranjeros residentes en España continuaron siendo franceses (37,6 por 100, gráfico 2) aunque su porcentaje descendió al aumentar la presencia de otras nacionalidades europeas, especialmente ingleses (19 por 100) y alemanes (17 por 100), aunque también italianos, belgas y suizos, lo que coincide plenamente con las conclusiones de T. Tortella sobre los intereses empresariales y el capital invertido en España desde Europa a lo largo del siglo XIX (cuadro 2). Escasean, sin embargo, ciudadanos norteamericanos y, en general, de otros continentes no europeos.

En todo caso, la participación de esta mano de obra cualificada en la economía española es aún poco conocida como para valorar en su justa medida la aportación que pudo suponer al proceso de industrialización y desarrollo económico del país y, sin duda, merecerá que los investigadores le dediquemos nuestra atención en el futuro. Desde la segunda mitad del siglo XVIII, la corona española atrajo, en la medida que le fue posible, a personal especializado extranjero para dirigir laboratorios y gabinetes de toda índole o, incluso, para organizar la producción fabril de determinados productos²³. También sabemos que durante el

21 Véase nota a pie número 11.

22 Véase E. PENROSE, *La Economía internacional del sistema de patentes*, Madrid, Siglo XXI, 1974, p. 42-86; también Y. PLASSERAUD y F. SAVIGNON, *L'État et l'invention : histoire des brevets*, Paris, INPI, 1986, p. 73-83.

23 Abundan los ejemplos de artífices extranjeros trabajando en España; algunos apellidos son Balfre, Beauche, Bennet, Berry, Bredin, Calldwell, Douglas, Goebel, Gomond, Greatrey, Hill, Milne, Quilty, Rettilby, Valori, Wadle, Wood... Véase J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Invencción, patentes...*, op. cit., cap. I.3.1.

siglo XIX muchos técnicos extranjeros se instalaron en el país para dirigir determinados trabajos especializados, como la construcción ferroviaria o la fabricación de metales. Pero esta tendencia – que antes de la revolución industrial era menos acusada, aunque usual en muchas partes de Europa²⁴ – se generalizó y extendió por todos los sectores de actividad hasta convertirse en un sistema importante de transferencia técnica, consecuencia también de la progresiva liberalización en la movilidad de factores a que dio lugar la construcción del capitalismo internacional. No cabe duda de que los empresarios e ingenieros extranjeros que vivieron en España durante el siglo XIX – franceses e ingleses, fundamentalmente, pero también alemanes, belgas o italianos – fueron un pilar de apoyo esencial a la hora de tender la red de comunicaciones, integrar el mercado, organizar la explotación de los yacimientos mineros, formar trabajadores cualificados o dirigir establecimientos de fabricación mecánica, química, textil y siderometalúrgica. Su presencia en el sistema de patentes es una prueba más de ello.

EFFECTIVIDAD Y GRADO DE PERSISTENCIA DE LA TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA A TRAVÉS DE LAS PATENTES

La legislación española sobre propiedad industrial obligaba – desde la promulgación de las primeras normas – a poner en práctica las tecnologías patentadas en un plazo que, durante el período estudiado, no debía ser superior a uno o dos años²⁵, requisito sin el cual la protección caducaba y la información técnica pasaba a libre disposición pública. La necesidad de cumplimentar estos trámites ha conducido a que en la documentación aparezcan testimonios notariales, informes institucionales o certificados de ingenieros relacionados con la aplicación real de los inventos. Su estudio permite investigar y conocer, con bastante fiabilidad (más antes de 1878 que después²⁶), qué porcentaje de patentes acabó explotándose y convirtiéndose en innovación tecnológica en algún proceso productivo, así como cuáles fueron las variables que más influyeron en aumentar

24 Véase, por ejemplo, el interesante trabajo de J. R. HARRIS, *Industrial Espionage and Technology Transfer: Britain and France in the eighteenth century*, Aldershot, Hants, Ashgate, 1998.

25 Un año hasta 1878, dos años entre 1878 y 1900.

26 Entre 1826 y 1878 la fiabilidad de la práctica fue bastante alta, al ser necesaria la certificación de escribanos públicos y un posterior informe de las *Juntas de Agricultura, Industria y Comercio* de la comarca en la que se explotaba la patente (o de organismos similares en caso de no existir Juntas), pero la ley de 1878 restringió los requisitos para declarar practicada la patente a un informe de un delegado del negociado de industria, a menudo ingeniero, que a veces se convirtió en un mero trámite en algún taller de las principales ciudades españolas.

la eficacia del sistema. Obviamente, se trata de un dato jurídico, mediante el que puede asegurarse que una parte de las patentes se explotó – aunque fuese por poco tiempo o con escaso impacto y difusión –, pero del que no puede derivarse que las concesiones que no superaron los trámites no tuvieran aprovechamiento económico con posterioridad. Además de la puesta en práctica, la lectura y el análisis directo y completo del expediente administrativo nos ha permitido estudiar la duración real de las patentes, lo que brinda la oportunidad de aproximarse al grado de interés que el solicitante tenía en mantener el monopolio.

Cuadro 4. Solicitudes de patentes y puesta en práctica*. España 1826-1900

1826-1878	% en práctica	% no práctica	Índice de efectividad**	% practicadas con duración ≤ 5 años	% practicadas con duración > 5 años	Índice de persistencia**
Patentes nacionales	34,7	65,3	1,36	68,6	31,4	0,88
Patentes extranjeras	16,5	83,4	0,64	55,4	44,6	1,24
Patentes de invención	23,3	76,7	0,91	55,4	44,6	1,24
Patentes de introducción	33,4	66,7	1,30	100,0	0,0	0,00
Patentes de residentes	33,1	67,0	1,29	67,5	32,5	0,90
Patentes de no residentes	12,6	87,4	0,49	48,0	52,0	1,45
PROMEDIO ESPAÑA	25,6	74,4	1,00	64,1	35,9	1,00
1878-1900	% en práctica	% no práctica	Índice de efectividad**	% practicadas con duración ≤ 5 años	% practicadas con duración > 5 años	Índice de persistencia**
Patentes nacionales	23,3	76,7	0,83	73,0	27,0	0,70
Patentes extranjeras	31,7	68,3	1,13	55,9	44,1	1,15
Patentes de invención	27,3	72,7	0,98	53,3	46,7	1,22
Patentes de introducción	29,0	71,0	1,04	100,0	0,0	0,00
Patentes de residentes	23,9	76,1	0,85	72,5	27,5	0,72
Patentes de no residentes	31,0	69,0	1,11	55,7	44,3	1,15
PROMEDIO ESPAÑA	27,9	72,1	1,00	61,6	38,4	1,00

* Distribución realizada sobre, aproximadamente, el 97 por 100 de las patentes (no incluye privilegios ni otro tipo de premios) solicitadas entre 1826 y 1878 en las que se conocen ambos datos: categoría y motivo de caducidad, y sobre el 95,5 por 100 de las patentes pedidas entre 1878 y 1900 que cumplen la misma condición.

** El índice de efectividad es el cociente del porcentaje de patentes puestas en práctica en cada categoría sobre la media nacional. De la misma forma, el índice de persistencia es el cociente del porcentaje de patentes practicadas con más de cinco años de duración en cada categoría sobre la media nacional.

Fuente: Véase cuadro 1.

En teoría, sólo se pagará por más años de exclusividad si los beneficios que esto reporta – o las expectativas de tenerlos – compensan el pago de las tasas. A mayor

vida, probablemente, mayor posibilidad de que la tecnología protegida fuese efectivamente una innovación con repercusiones en la economía real²⁷.

En el cuadro 4 se ha diferenciado el análisis de la puesta en práctica y la duración de las patentes en dos épocas claramente distintas que tienen como punto de inflexión el año 1878 en el que se promulga la nueva Ley de propiedad industrial. En ambos períodos la efectividad media del sistema se sitúa en torno al 25 por 100 (28 entre 1878 y 1900), es decir, en torno a un cuarto de las patentes pedidas acreditaron la puesta en práctica obligatoria mientras aproximadamente entre el 72 y el 75 por 100 perdían la protección estatal y pasaban a dominio público antes de cumplir dos años (uno entre 1826 y 1878), bien porque caducaban oficialmente al no explotarse, bien porque se abandonaban sin realizar los pagos de las tasas²⁸. Utilizando un sencillo índice de efectividad, que refleja la desviación de diversos grupos de patentes respecto a la media nacional, puede comprobarse cómo existen diferencias notables en la eficacia en el proceso de innovación según manejemos una u otra variable y según la etapa analizada. Así, entre 1826 y 1878 las patentes solicitadas por nacionales se muestran mucho más efectivas (1,36) que, en general, las pedidas por extranjeros (0,64), y lo mismo ocurre con los residentes – de cualquier nacionalidad – (1,29) frente a los que no residen en España (0,49). Las patentes de introducción, asimismo, se ponían en práctica en mayor proporción que las de invención, pues, como se ha explicado, a menudo protegían tecnología ya probada que aumentaba la posibilidad de éxito en su explotación. Residencia del capital humano extranjero en el país y protección de tecnología conocida y en explotación, por tanto, eran las dos cuestiones que

27 Entre 1826 y 1878, el pago se realizaba de una sola vez en el momento de la concesión, antes de expedirse el título de propiedad. Las patentes de invención se podían pedir por 5, 10 o 15 años y costaban 250, 750 o 1 500 pesetas. Las de introducción sólo duraban 5 años y costaban 750 pesetas. Debe tenerse en cuenta que 1 500 pesetas era una cantidad superior al sueldo medio anual de un trabajador cualificado (oficial albañil, carpintero o fotógrafo, por ejemplo). La Ley de 1878 permitía solicitar patentes por 20 años para objetos de propia invención y patentes por 5 años para introducir tecnología, al tiempo que ponía en vigor un sistema de pago por cuotas anuales progresivas: 10 pesetas el primer año, 20 pesetas el segundo y así sucesivamente hasta 200 pesetas el vigésimo; de esta manera, tras 1878 una protección por 20 años costaría un total de 2 100 pesetas, pero en la práctica la patente se podía asegurar por 10 pesetas (la cuota del primer año) lo que suponía un importante abaratamiento respecto a la legislación de 1826. En general, la duración del monopolio estuvo siempre penalizada durante el siglo XIX.

28 Entre 1826 y 1878 el solicitante tenía tres meses desde la solicitud de la protección para pagar la tasa correspondiente a la modalidad y duración de la patente elegida. Entre 1878 y 1900 el pago de la primera cuota se realizaba en el momento de la solicitud y la renovación al cumplirse cada año. Muchos solicitantes no se decidían a pagar o renovar y abandonaban la patente si la expectativa de beneficio de la tecnología registrada era baja o no encontraban socios capitalistas para poner en funcionamiento la idea.

incrementaban las posibilidades de éxito en el proceso de transferencia de tecnología hacia el sistema productivo.

Pero, además, es necesario constatar que entre 1826 y 1878 el motivo principal de caducidad de las patentes pedidas por españoles, o por residentes, era el abandono, esto es, se tendía a no realizar el pago previo de las tasas del monopolio cuando se dudaba de la posibilidad de poner en explotación la tecnología registrada²⁹. Sin embargo, los extranjeros no residentes invertían en conseguir la patente a pesar de que la mayoría perdía los derechos de propiedad con rapidez (en un año) al no poner en práctica los inventos, es decir, parecían equivocarse con mayor frecuencia que los inventores o empresarios españoles (o extranjeros residentes) en el cálculo de las expectativas de beneficio. Esto se debe, con gran probabilidad, a la existencia de una fuerte asimetría informativa que los situaba en desventaja respecto a los que vivían en la Península, ya que conocían peor las particularidades de la atrasada industria, la legislación y los mercados españoles, en un contexto internacional aún poco integrado. No obstante, dado que en países como Francia o el Reino Unido la renta per capita y el nivel de vida eran muy superiores al hispano, y dado el estado de la técnica existente en España, muchos extranjeros registraban la tecnología aunque tuviesen muy pocas expectativas de explotarla realmente, a menudo siguiendo estrategias de protección o de control de mercados que impedían, o al menos retrasaban, el que otros copiaran libremente los avances utilizando la modalidad de la introducción³⁰. La patente, además, podía ser un excelente modo de abrir brecha para dar a conocer determinada información tecnológica y facilitar la cesión de derechos o la exportación de maquinaria hacia la Península, como puede comprobarse en muchos expedientes³¹.

No obstante, este modelo cambia radicalmente a lo largo del último cuarto del siglo XIX, tal y como se puede observar en el cuadro 4, pues entre 1878 y

29 Véase J. P. SÁIZ GONZÁLEZ, *Invencción, patentes...*, op. cit., 1999, p. 217-221.

30 Sobre las estrategias de registro de patentes desde países líderes en países menos desarrollados y sus efectos sobre el mercado de tecnologías y productos en estos últimos véase el análisis para el caso mexicano de E. BEATY, *Institutions and Investment. The Political Basis of Industrialization in Mexico before 1911*, Stanford, Stanford University Press, 2001, cap. V.

31 Existen numerosos ejemplos en los que se puede comprobar que el registro de una patente desde el extranjero era el paso previo a la cesión de derechos a un español que, a veces, en vez de fabricar la tecnología, intentaba limitarse a importar la maquinaria o las piezas que la componían para montarla en la Península, lo cual solía ser motivo suficiente para que la Administración no declarase la puesta en práctica, aunque a veces se admitiese si no existía forma de fabricarla en el país. Por ejemplo, OEPM, privilegio nº 2 156: Thomas Rickett registró en 1860 un sistema de tracción y locomoción para transporte por los caminos ordinarios por medio de una máquina de vapor, que fue inmediatamente cedido a Teodoro Ponte de la Hoz, quien se comprometía a comprar al ingeniero inglés Rickett las máquinas. Durante la década de 1860 funcionaron varias en distintas provincias españolas.

1900 el índice de efectividad de las patentes extranjeras es superior (1,13) al de las patentes nacionales (0,83), invirtiendo la tendencia mostrada en la etapa anterior. Y lo mismo sucede con las patentes de solicitantes que no residen en la Península (1,11) frente a las pedidas por residentes (0,85). Diversos son los factores que pueden explicarlo. Así, por ejemplo, la legislación de 1878 protegía mejor los intereses extranjeros, al tiempo que los acuerdos internacionales de 1884 sistematizaban la propiedad industrial internacional; pero lo que nos parece aún más importante es que tras la Restauración, a lo largo de las últimas décadas del siglo XIX, la economía española abordó un giro proteccionista que hizo necesaria la implantación en territorio español de establecimientos industriales, a menudo con intereses extranjeros, que pudiesen fabricar maquinaria y productos para la sustitución de importaciones. Se trata de un período en el que (al menos hasta 1890) España comienza a converger hacia la media Europea³², iniciándose un lento proceso de modernización de las estructuras productivas hispanas que, siempre dentro del atraso, alcanzará mayor auge durante el primer tercio del siglo XX. Por otra parte, la segunda revolución industrial supuso un tránsito hacia tecnologías muy complejas en sectores fundamentales, desde las nuevas energías y los motores hasta los últimos avances de la siderurgia o la gran química, en los que la capacidad inventiva e innovadora española era muy escasa. La electrificación, por ejemplo, dependió completamente de la tecnología exterior, lo que determinó el éxito de las compañías internacionales propietarias de las principales patentes. Es en esta situación en la que hay que entender el éxito relativo en la puesta en práctica de los que protegían tecnología desde el extranjero. Como se pudo comprobar en el punto anterior, tras 1878 la mayor parte de ellos residía fuera de España, operando a través de acuerdos o licencias de explotación o a través de filiales de las compañías matrices instaladas en la Península a la hora de cumplir los requisitos del trabajo obligatorio. La intensa complejidad técnica de muchas de estas tecnologías registradas, la extensión de la patente empresarial frente a la individual y las progresivas tendencias oligo-polísticas hacia la homogeneización productiva internacional (al menos en torno a grandes bloques) hizo que la asimetría informativa fuese cada vez menos favorable a los inventores y empresarios españoles, que se esforzaban en seguir las pautas de una economía cada vez más internacional y cada vez más influida por la capacidad de innovación.

Una última cuestión es la relativa a la duración del monopolio. Como puede observarse en el cuadro 4, entre el 61 y el 64 por 100 de las patentes en práctica

32 Véase A. CARRERAS, « La economía española en el siglo XIX. Un balance a partir de las magnitudes macroeconómicas », *VI Congreso de la Asociación de Historia Económica*, Girona, septiembre de 1997.

se abandonaron o se extinguieron antes de (o al) cumplir cinco años (caso de todas las de introducción), pudiendo explotarse la tecnología libremente a partir de ese momento. Si, como hemos visto, el 75 por 100 de las patentes caducaban por no ponerse en práctica y, además, de las que se explotaban la mayor parte no protegía más de un quinquenio, resulta que sólo unas pocas constituyeron verdaderos y auténticos monopolios, excepto por la sucesión o encañamiento de patentes³³. Mediante lo que hemos denominado índice de persistencia, calculado en las diversas categorías a través del análisis de las patentes practicadas que superaron los cinco años de existencia respecto a la media nacional, puede comprobarse que, durante todo el siglo XIX, los solicitantes extranjeros y no residentes que explotaban patentes en España mantenían en vigor durante más tiempo, en mayor medida que los nacionales y residentes, la exclusividad de sus derechos. Las razones coinciden con algunas de las ideas esbozadas en los párrafos anteriores, pues entre las patentes extranjeras que realmente fueron explotadas en uno u otro período predominaron las tecnologías relativamente complejas en manos de compañías, sociedades o individuos con importantes recursos económicos y con intereses claramente definidos en el mercado nacional, bien directamente, bien a través de intermediarios.

En este trabajo se ha pretendido utilizar la información que se desprende del análisis del sistema español de patentes para investigar los procesos de transferencia de tecnología extranjera hacia la Península a lo largo del siglo XIX, época en la que se fraguó buena parte del atraso económico del país. Para realizar esta tarea, se ha partido del supuesto de que estudiando la propiedad industrial se puede obtener una primera aproximación general al problema, que, si bien debe ser confirmada en el futuro mediante estudios de detalle, puede servir para demostrar los orígenes históricos de la dependencia tecnológica y científica española. En este sentido, las solicitudes de protección mediante patente proporcionan datos válidos, parciales pero suficientemente representativos, del proceso general de innovación y de las pautas de inversión en avances técnicos en la economía hispana. Investigando la nacionalidad de los titulares de las patentes y la modalidad de registro, se llega a la conclusión de que la presencia de tecnología externa quedaría determinada por la proporción de titulares extranjeros más el porcentaje de patentes de introducción de titular español. Este cál-

33 La sucesión constante de patentes sobre mejoras de una misma solución tecnológica es el medio que permite mantener ventajas comparativas sobre los competidores, algo muy utilizado, por ejemplo, en ciertas empresas o tecnologías. Algunos ejemplos decimonónicos norteamericanos en S. LUBAR, « The Transformation of Antebellum Patent Law », *Technology and Culture*, nº 4, 1991, p. 932-959.

culo permite demostrar una fuerte dependencia técnica en el sistema de información tecnológica, ya que casi el 67 por 100 de los registros protegían inventos ideados por extranjeros. Si a esto le unimos la conocida importación directa de bienes de equipo del exterior – una de las causas del déficit de la balanza comercial española durante gran parte del siglo XIX – la dependencia extranjera se convierte en algo más que substancial. Al estudiar estas patentes basadas en tecnología de origen foráneo descubrimos la importancia que tuvieron los técnicos y empresarios franceses – y también británicos y alemanes – en la transferencia de la tecnología hacia España. Antes de 1878, fue sobre todo Francia el país que más interés demostró en la economía española, acaparando sus ciudadanos más del 30 por 100 de las patentes registradas en Madrid. Esta importancia se manifestó también en la propia organización legal del sistema, que se instauró por primera vez bajo el gobierno de José Bonaparte y que prácticamente fue una traducción de la Ley revolucionaria francesa de 1791. No obstante, durante el último cuarto del siglo XIX la presencia francesa disminuyó relativamente mientras se mantenía la de los ingleses y se expandía la de alemanes y estadounidenses, como consecuencia de la incorporación a la economía internacional de estos dos países en plena segunda revolución industrial.

Por otro lado, al analizar los lugares de residencia de los titulares extranjeros de patentes, se observa que entre 1759 y 1878 casi un 25 por 100 residía en España al solicitar la protección, especialmente franceses, lo cual introduce la necesidad de realizar estudios más pormenorizados sobre la emigración de capital humano cualificado en épocas tempranas de la industrialización. En parte, la historiografía española conoce ya la interesante participación de ingenieros y empresarios extranjeros en la construcción de ferrocarril, en la minería o en el nacimiento de la industria siderúrgica, pero esta cifra de residentes indica la posibilidad de una influencia grande en otros sectores de la economía. Esta tendencia se interrumpió durante el último cuarto del siglo en el que los extranjeros propietarios de patentes residían fuera de España en su mayoría, en parte consecuencia también del cambio de paradigma económico en el ámbito internacional, lo que no significa que la movilidad de trabajadores cualificados y capitales no se intensificase durante estos años, sino que los inventores y las empresas protegían rápidamente las nuevas tecnologías desde su patria. Entre los que patentaban viviendo en España durante el último cuarto del siglo XIX vuelven a destacar los franceses, pero ya seguidos más de cerca por ingleses y alemanes y, a mayor distancia, por italianos, belgas y suizos; hecho que encaja muy bien con los conocimientos historiográficos sobre la presencia de empresas y capital europeo en España durante la época.

En cuanto a la estructura de la dependencia técnica, la distribución de las patentes por los diversos sectores de la economía demuestra una concentración

de la tecnología extranjera en las actividades más complejas y pesadas, que necesitaban de una mayor tasa de inversión. Así pues, la presencia de información tecnológica exterior en las patentes eléctricas, siderometalúrgicas, armamentísticas o ferroviarias fue bastante mayor que la media del sistema, situándose entre un 80 y 85 por 100, mientras en los servicios o la construcción no superaba el 58 por ciento. Otras de las cuestiones analizadas en el trabajo son la puesta en práctica y la duración de las patentes, aspectos que nos ayudan a conocer en qué medida se hizo efectiva la transferencia técnica del exterior y cuál fue su grado de repercusión. El estudio vuelve a demostrar una clara diferencia entre el primer proceso de industrialización y lo que sucede en el último cuarto del siglo XIX. En la primera etapa, si la tecnología se protegía mediante patente de introducción o el titular del monopolio residía en territorio nacional, las posibilidades de explotación real del invento se incrementaban, como consecuencia de un mayor conocimiento del mercado interior y del menor grado de integración internacional. Sin embargo, en la última parte del siglo sucedía lo contrario, ya que la nacionalidad extranjera y la residencia fuera del país aparecen como factores que favorecían la puesta en práctica, lo cual debe relacionarse con la revolución tecnológica de la segunda industrialización y con el propio proceso de crecimiento económico y cambio estructural español, en pleno giro proteccionista pero con una industria cada vez más dependiente de las complejas innovaciones externas. Esta fuerte dependencia tecnológica explica que, una vez que las patentes se hallaban en explotación, fuesen los extranjeros no residentes los que, a menudo, mantuviesen más tiempo activo el monopolio, tanto antes como después de 1878.

Todo lo expuesto anteriormente puede tratarse desde dos ópticas. Una negativa, que remarcaría la escasez de inventos, el atraso científico y técnico y la fuerte dependencia industrial característica del proceso de crecimiento económico moderno de España; y otra positiva, en la que podría aducirse que, sin la movilidad de los factores extranjeros, especialmente franceses, ingleses y alemanes, y sin su participación en el sistema productivo español, el desarrollo económico e industrial de la nación se hubiese visto, no ya retrasado, sino seriamente comprometido.