

La dependencia tecnológica española durante el siglo XIX. Evidencias en el sistema de patentes.

***J. Patricio Sáiz González
Universidad Autónoma de Madrid***

Introducción.

A lo largo de estas líneas se pretende reflexionar sobre los procesos de transferencia internacional de tecnología en los comienzos de la industrialización europea, concretamente a finales del siglo XVIII y durante los tres primeros cuartos del siglo XIX. En esta época, cuando el logro y la difusión de innovaciones técnicas fueron vitales para la aceleración del crecimiento económico, los países más atrasados experimentaron un aumento de la dependencia tecnológica de las naciones punteras. En algunos de estos países la transferencia de información técnica exterior fue más importante que la generada por la propia nación, lo cual —a pesar del aumento de costes en los que se incurría al implantar innovaciones externas dada la escasa integración internacional de los mercados de bienes de equipo— pudo suponer una reducción del grado de *incertidumbre* asociado a todo proceso de cambio técnico. En este sentido, la transferencia técnica extranjera se convirtió en un factor esencial sin el que no se hubiera podido empujar la industrialización en determinados países atrasados, una vez que se produjeron en sus sistemas políticos los cambios institucionales necesarios para cimentar la economía de mercado y sostener la expansión de la demanda.

El objetivo central de las siguientes páginas es analizar con detalle el caso de España, país en claro declive económico a finales del siglo XVIII y muy alejado del nivel medio de desarrollo europeo durante la mayor parte del siglo XIX. Como es conocido, este retraso se tradujo en una dependencia tecnológica externa en numerosos sectores, lo que sin duda ha tenido que dejar rastro en el sistema de protección industrial. La documentación sobre patentes se convierte, de esta manera, en la fuente principal de la investigación. La información tecnológica y económica que contienen las solicitudes

será tomada como un indicador válido —aunque sabemos que parcial¹— del sentido y estructura de los procesos de innovación en la economía española. Estudiando con detenimiento el origen de los inventos protegidos puede averiguarse, entre otras cuestiones, cuál fue el grado real de dependencia técnica exterior, qué países jugaron un papel esencial en la transferencia de tecnología hacia España, así como en qué sectores económicos se manifestó con mayor intensidad.

En el estudio se utilizan dos fuentes claramente diferenciadas. La primera es una muestra de la invención privilegiada o premiada entre 1759 y 1826, es decir, desde el ascenso al trono de Carlos III hasta la promulgación del Decreto sobre privilegios de industria a partir del que se sistematiza y centraliza el registro de las patentes². En estos casi 70 años, totalmente críticos para la economía española, convivieron diferentes tipos de recompensas a los inventores de las que hemos logrado recopilar 79 privilegios de invención e introducción y 153 premios (en metálico, cargos, etc.) otorgados por el Estado central u otros organismos. Suponemos que se trata de una muestra representativa de la actividad inventiva en esta etapa³. La segunda fuente es mucho más fiable, ya que se trata del archivo general de la *Oficina Española de Patentes y Marcas* (OEPM) en el que se encuentran todos los expedientes completos de las protecciones solicitadas a partir de 1826. En él hemos estudiado profundamente, durante los últimos años, 5.134 patentes pedidas hasta el 30 de julio de 1878, fecha en la que tiene lugar un nuevo cambio legal.

¹ Un análisis de la problemática de utilizar las patentes como indicador técnico y económico (junto con bibliografía especializada) en SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., “Patentes, cambio técnico e industrialización en la España del siglo XIX”, *Revista de Historia Económica*, nº 2, 1999, pp. 266-270. Nuestra postura es que, con ciertos cuidados, las patentes pueden ser perfectamente utilizadas como indicador económico de las pautas de inversión en nuevas tecnologías en una determinada economía. Véase, asimismo, GRILICHES, Z., “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey”, *The Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, nº 4, 1990, pp. 1661-1707.

² Para una visión amplia sobre la génesis y el funcionamiento del sistema de protección industrial en España véase SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Propiedad industrial y revolución liberal. Historia del sistema español de patentes (1759-1929)*, Madrid, OEPM, 1995. Los textos legislativos y los acuerdos internacionales en SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Legislación histórica sobre propiedad industrial. España 1759-1929*, Madrid, OEPM, 1996.

³ 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.

La transferencia internacional de información tecnológica a España en el siglo XIX.

Lo primero que destaca al estudiar las patentes españolas es el escaso número de solicitudes registradas durante los tres primeros cuartos del siglo XIX respecto a lo que sucede en los países más desarrollados del entorno. Aunque este no es el momento de introducirnos en una comparación internacional detallada, sí conviene señalar que tanto en términos absolutos como en patentes por habitante España estaba lejos de la media Europea⁴. En el primer caso, se situaba muy por debajo de los países más industrializados: Reino Unido, Francia, Estados Unidos o Bélgica, siendo también superada por Alemania, Austria o Italia. Antes de 1880, la serie española alcanzaba cotas de patentes similares a las de países de la Europa central y nórdica de mucho menor tamaño y población (como Holanda, Suecia o Dinamarca), rebasando sólo los registros anuales de Noruega, Finlandia, Rusia y Portugal. Si se hace la comparación en términos de patentes por habitante, los resultados difieren ligeramente. España sigue superando antes de la segunda revolución industrial a estos cuatro últimos países citados, situándose en niveles no muy alejados de los de Austria-Hungría, Alemania o Italia y siendo ampliamente rebasada por todos los demás⁵.

Pero, como se va a comprobar, la característica que hace especial al caso español es 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 españoles⁶. 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 España⁷—, puede asegurarse también que todas las patentes de introducción solicitadas por españoles protegían información tecnológica

⁴ Para una comparación internacional a lo largo de los siglos XIX y XX, véase SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Invención, patentes e innovación en la España contemporánea*, Madrid, OEPM, 1999, cap. II.1; y ORTIZ-VILLAJOS, J. M., *Tecnología y desarrollo económico en la historia contemporánea*, Madrid, OEPM, 1999, cap. 2.

⁵ Véase el apéndice de este trabajo.

⁶ Nos referimos a la nacionalidad del que registra el invento, independientemente de que resida en España o en el extranjero. Por tanto, en 'transferencia de tecnología' incluimos también los inventos realizados en España por capital humano formado en el exterior.

⁷ Así se establece desde 1826 y también era la práctica habitual en la concesión de privilegios durante el Antiguo Régimen.

externa. De este modo, combinando ambas cuestiones 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 (privilegios y otros premios incluidos). España 1759-1878.

Pais	Patentes	Porcentaje
España*	2671	50,9
Francia	1646	31,4
Reino Unido*	481	9,2
Estados Unidos	117	2,2
Italia*	87	1,7
Alemania*	86	1,6
Bélgica	61	1,2
Suiza	23	0,4
Austria*	19	0,4
Portugal	16	0,3
Rusia	11	0,2
Holanda	10	0,2
Suecia*	8	0,2
Chile	4	0,1
Resto*	7	0,1
Total	5247**	100,0

* Entre las patentes 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 dos patentes húngaras y una checa; en el del Reino Unido se incluyen cinco irlandesas; en el de Suecia se incluye una patente noruega; y bajo el epígrafe

Resto se agrupan patentes de Dinamarca (dos), México (dos), Canadá (una), Panamá (una) y Turquía (una).

** Distribución realizada sobre el 97,8 por 100 de las patentes, privilegios y otros premios. En el resto no se indica el dato.
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, prácticamente la mitad de los privilegios y patentes registrados en España entre 1759 y 1878 fue solicitada por ciudadanos extranjeros. Este porcentaje medio varía a lo largo del tiempo, ya que antes de 1850 no superaba el 32 por 100, mientras que entre 1850 y 1878 —subperíodo en el que se concentran la mayoría de las patentes— la presencia foránea alcanzaba casi el 53 por 100 de los registros⁸. En todo caso, entre los extranjeros destacan dos nacionalidades: la francesa y la británica. En especial hay que mencionar a los propietarios de patentes de origen francés, ya que acaparan más del 31 por 100 del total⁹. Esto demuestra que el papel de Francia es fundamental en la transferencia de información tecnológica hacia la Península. Primero, porque la legislación española durante la mayor parte del siglo XIX está totalmente influenciada por la francesa, y segundo, porque en la práctica los empresarios e inventores franceses utilizaron con frecuencia el sistema para proteger tecnología, intuyendo razonables expectativas de beneficio en el mercado español. Esto no significa que los inventos patentados procedan siempre de Francia, pero sí que fue a través de las inversiones realizadas por este país —pagar una patente es invertir— la

⁸ Véase también ORTIZ-VILLAJOS, J. M., *Tecnología y desarrollo...*, cap. 8, donde se analiza la distribución de las patentes solicitadas en España en siete años del período 1882-1936 según el país de procedencia. Puede comprobarse en el cuadro 8.1 del mencionado trabajo que el porcentaje de patentes extranjeras continúa siendo del 53 por 100.

⁹ Esto supone casi el 64 por 100 de las patentes extranjeras.

manera en que la información tecnológica llegó a España. La otra nacionalidad interesante, aunque con una presencia bastante menor que la francesa, es la británica, citada en más del 9 por 100 de las solicitudes. Se trata de una proporción importante, sin duda, pero menor de la que podría intuirse para la patria de la Revolución Industrial. Mucha de la tecnología inglesa llegó a España a través de otros caminos, bien gracias a la intervención de empresarios de terceros países, bien mediante patentes de introducción nacionales, bien importándose sin registrar. Con una participación mucho menor encontramos patentes de ciudadanos de los Estados Unidos (2,2 por 100), Italia (1,7), Alemania (1,6) y Bélgica (1,2) y por debajo del 1 por 100 al resto de países citados en el cuadro 1. Francia y el Reino Unido, por tanto, son las naciones de donde, en teoría, se transfiere mayor cantidad de información técnica a través de las patentes a la Península Ibérica. Esto coincide con el conocimiento existente sobre la participación de empresas y técnicos de estos dos países en sectores clave de la primera industrialización española. Su participación en la construcción del ferrocarril (con capitales y tecnología) o en la explotación de los yacimientos de minerales hispanos es un tema destacado de la Historia Económica nacional. Sin duda, la extensión de las inversiones hacia otros sectores menos conocidos también tuvo que ser importante durante la mayor parte del siglo XIX.

Cuadro 2. Modalidad de solicitud de las patentes (privilegios incluidos) según nacionalidad del solicitante. España 1759-1878.

	% Invención	% Introducción	Patentes
España	73,0	27,0	2567*
Francia	80,5	19,5	1624*
Reino Unido	85,8	14,2	473*
Resto	84,5	15,5	432*
PROMEDIO PATENTES	77,5	22,5	5096*

* Distribución realizada sobre las patentes y privilegios (no incluye otro tipo de premios) en las que se conocen ambos datos: modalidad de la solicitud y nacionalidad del peticionario. Se trabaja, por tanto, con aproximadamente el 95 por 100 de los registros (5.096 sobre 5.366).

Fuente. Véase cuadro 1.

En el cuadro 2 tenemos una distribución de los privilegios y patentes según la modalidad de protección solicitada. Como puede observarse en la última fila de la tabla, la media del sistema indica un predominio de las patentes presentadas como de invención (77,5 por 100) frente a las de introducción (22,5). La proporción de estas últimas era mucho mayor antes de 1850, alcanzando casi la mitad de los registros (48 por 100), para descender entre esta fecha y 1878 hasta menos del 18 por 100. Las de invención protegían objetos de nueva idea y tenían mayor duración (podían llegar a los 15 años) y menor coste. Las de introducción eran el triple de caras y sólo protegían durante cinco años, pero ofrecían la ventaja de no tener que demostrar la autoría del

invento, pues bastaba con que la tecnología no hubiese sido nunca puesta en práctica en España¹⁰. En general, los propietarios de patentes extranjeros utilizaban con mayor asiduidad la modalidad de invención y en menor medida la de introducción, destacando ligeramente los franceses sobre el resto en el uso de esta última (cuadro 2). Son los españoles los que solicitan una mayor proporción de patentes de introducción, ya que, a pesar de ser más caras, reducían la incertidumbre tecnológica, al pedirse, con mayor frecuencia, por inventos exitosos y suficientemente probados en el extranjero. Las patentes de introducción, por tanto, contienen siempre información tecnológica exterior. De este modo, al unir a todas las patentes de titularidad extranjera el porcentaje de las españolas pedidas de introducción, obtendremos la presencia real de tecnología foránea en el sistema. Debe deducirse, como consecuencia final, que en torno al 63 por 100 de las patentes registradas en España se basaba en novedades, técnicas o inventos extranjeros, siendo tan sólo el 37 por 100 restante, en principio, ideas desarrolladas por nacionales¹¹.

Cuadro 3. Procedencia de la información tecnológica protegida por españoles mediante patente de introducción. España (1759-1878).

Origen	Patentes	Porcentaje
Francia	182	54,3
Reino Unido	97	29,0
Estados Unidos	22	6,6
Alemania	11	3,3
Bélgica	7	2,1
Italia	5	1,5
Resto	11	3,3
Total	335	100,0
<i>Desconocido</i>	359	--
TOTAL	694	--

*En *Resto* se incluyen patentes introducidas de las colonias españolas (tres), de Holanda (tres), Rusia (dos), Australia (una), Austria (una) y Suiza (una).

Fuente: Véase cuadro 1.

El estudio de las patentes de introducción ofrece un dato adicional sobre la procedencia de la información tecnológica transferida, ya que, en algunos ocasiones, el propietario cita al inventor original o al país del cual se introduce la novedad. Esta información no es habitual, puesto que no revelar de dónde proviene el invento es poner más trabas a posibles competidores, pero existe en una proporción suficiente como para

¹⁰ Las patentes de introducción permitían proteger la fabricación (nunca la importación) en España de técnicas conocidas sin necesidad de ser el autor del invento. De esta forma, por ejemplo, se introdujo y se puso en práctica en la Península el convertidor Bessemer —registrado por la compañía Ibarra Hermanos y Cía junto a José Vilallonga días antes que el inventor inglés realizase su solicitud en Madrid— (OEPM, Privilegio nº 1.482). Lo mismo podríamos decir del teléfono de Bell (OEPM, Privilegio nº 5.753).

¹¹ Esta dependencia tecnológica del exterior continua siendo evidente en el sistema de patentes entre 1878 y 1936, tal y como puede comprobarse en ORTÍZ-VILLAJOS, J. M., *Tecnología y crecimiento...*, cap. 5.2. Si, utilizando sus datos, sumamos las patentes de introducción de nacionales al conjunto de las extranjeras tendríamos una presencia de información tecnológica externa también superior al 60 por 100 como media. Esta proporción sería más alta todavía en las décadas de 1880 y 1890.

considerar válido su análisis. En el caso de las patentes de introducción españolas la procedencia de la tecnología se cita en algo más del 48 por 100 de los casos, distribuyéndose tal y como aparece reflejado en el cuadro 3. Esta distribución es muy similar a la del total de patentes de introducción (incluidas las extranjeras)¹² y vuelve a señalar el papel destacado de Francia y del Reino Unido como focos de origen de las ideas registradas. En más del 54 por 100 de las patentes de introducción de solicitante español se cita directamente que el invento se introduce de Francia, lo que sin duda remarca la fuerte influencia de científicos, inventores y empresarios de este país en las clases productivas españolas. En otro 29 por 100 de los registros se hace referencia a maquinaria inglesa, lo cual, como era de prever, incrementa el peso que tiene la tecnología británica entre los que pretenden introducir innovaciones. En porcentajes bastante menores aparecen mencionados como lugar de origen de las introducciones, tras Francia y el Reino Unido, los mismos cuatro países indicados en el cuadro 1 como patria de los solicitantes extranjeros: los Estados Unidos (6,6 por 100), Alemania (3,3), Bélgica (2,1) e Italia (1,5); el resto de las naciones señaladas lo son en proporción anecdótica.

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, directa o indirectamente, del exterior. La suma de las patentes extranjeras más las de introducción españolas supone en torno al 63 por 100 del total de solicitudes registradas, revelando una más que importante dependencia científica y técnica del país. Por otro lado, el Reino Unido y, en especial, Francia —las naciones europeas más industrializadas antes de 1870—, fueron los países más influyentes en este proceso, tanto a través de la participación de capital humano propio, que invertía para proteger nuevas tecnologías en España, como siendo los focos esenciales de atracción para los empresarios españoles introductores de innovaciones. Esto se corresponde, además, con la impresión generalizada de la historiografía sobre el protagonismo que estos dos países líderes tuvieron en la transferencia real de tecnología hacia actividades productivas en la Península y hacia otras partes de Europa. Pero una vez constatada esta dependencia tecnológica, cabe preguntarse ahora sobre su articulación en la estructura económica española durante el

¹² Véase SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Invencción, patentes...*, cap. II.3.2.

período estudiado, de modo que podamos averiguar si existen sectores más o menos dependientes que otros, y de cuáles se trata.

Cuadro 4. Solicitudes de patentes. Estructura sectorial y presencia de tecnología extranjera. España (1759-1878).

Sectores	Patentes	Distribución Sectorial	Porcentaje de tecnología extranjera*	Índice de transferencia de tecnología extranjera*
Textil	702	13,1	66,7	1,06
Bienes de equipo	697	13,0	62,1	0,99
Transformación productos agrarios	656	12,3	58,4	0,93
Química	486	9,1	62,0	0,99
Siderometalurgia	461	8,6	73,4	1,17
Servicios	449	8,4	49,1	0,78
Construcción	287	5,4	60,6	0,97
Minería y carbón	216	4,0	71,2	1,14
Ferrocarril	209	3,9	82,7	1,32
Gas e iluminación	199	3,7	76,9	1,23
Otros sectores**	987	18,5	--	--
TOTAL	5.349***	100,0	62,7	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 el porcentaje total en el país y está expresado a partir de la media nacional: España = 1.

** En el resto de actividades quedan incluidas con porcentajes menores y en el siguiente orden la industria bélica (3,4 por 100), las comunicaciones (3,0), la industria papelera (2,8), el transporte marítimo (2,6), la industria maderera (2,0), el transporte ordinario sin raíles (1,9), la agricultura (1,7), la aeronáutica (0,5), la electricidad (0,4) y los canales (0,2).

*** Distribución realizada sobre el 99,7 por 100 del total de patentes. En 17 casos la patente es inclasificable al no existir memoria descriptiva ni planos del invento y tener un título genérico, como por ejemplo: "procedimiento nuevo".

Fuente: Véase cuadro 1.

En el cuadro 4 puede constatarse que el 70 por 100 del total de patentes en el período estudiado está polarizado en torno a siete actividades: la industria textil, la fabricación de bienes de equipo, la transformación de productos agrarios, la industria química, la siderometalurgia, los servicios y la construcción. Si añadimos la minería, el ferrocarril y la industria del gas esta proporción aumenta hasta más del 80 por 100. En estos diez sectores es 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 tecnologías¹³. Tal y como se ha explicado, al sumar en estos sectores las patentes extranjeras y las patentes de introducción pedidas por españoles, puede apreciarse cómo en las actividades más pesadas y complejas, tradicionalmente ligadas al éxito de la primera revolución industrial, la dependencia exterior es mayor que en otras cuestiones en las que el estado de la técnica permitió el éxito relativo de la invención nacional. Esto queda reflejado con claridad en el mencionado cuadro 4, en el que pueden agruparse los sectores más importantes en tres categorías. La primera sería la formada por la industria siderometalúrgica, el ferrocarril, la extracción minera y la producción y distribución de gas, actividades en las que se supera con creces el promedio nacional de presencia extranjera (desde el 71 por 100 de la minería a casi el

¹³ 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, Id. Ibídem, parte III.

83 del ferrocarril). Se trata de sectores de base, pesados, con grandes necesidades de inversión, altos costes fijos, 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 sobre la dependencia tecnológica española en la implantación del transporte ferroviario, en la expansión de la minería (orientada hacia la exportación) o en el establecimiento de los primeros núcleos de producción metálica en el Sur y en el Norte de la Península¹⁴. El segundo grupo quedaría determinado por la industria textil, la fabricación de bienes de equipo genéricos (máquinas-herramienta y motores) y la producción química. En ellos la presencia extranjera, siendo muy alta, se acerca a la media del sistema de patentes, destacando una mayor influencia externa en las invenciones textiles (66,7 por 100)¹⁵. Se trata de sectores en general más ligeros que los anteriores, con necesidades financieras más moderadas y con una orientación hacia el consumo —caso del textil y de gran parte de las producciones químicas en la época (jabones, velas, fármacos, cosméticos, fósforos...)— o hacia equipamiento básico multisectorial (bombas para elevar agua, motores de vapor, etc.). Por último, puede distinguirse un tercer grupo formado por las patentes relacionadas con la construcción, la industria de transformación de productos primarios y el sector servicios. En estas tres actividades la presencia exterior es inferior a la media, destacando sobre todo el caso de los avances en servicios básicos (adecuación de viviendas, urbanismo, mobiliario, calefacción, medicina e higiene, enseñanza, etc.) en los que la transferencia de tecnología extranjera apenas alcanza el 50 por 100. La fabricación de alimentos, la construcción de viviendas y la provisión de estos servicios básicos a los que se refieren las patentes son sectores de demanda poco elástica —en su mayoría— cuya producción interesa acelerar, ya que se hallan

¹⁴ Sobre la dependencia técnica del ferrocarril véase, por ejemplo, COMÍN, F., MARTIN, P., MUÑOZ, M. y VIDAL, J., *150 años de historia de los ferrocarriles españoles*, Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Anaya, 1998, cap. III. Véase también CAYÓN, F., FRAX, E., MATILLA, M.^a J., MUÑOZ, M. y SÁIZ, J. P., *Vías paralelas. Invención y ferrocarril en España (1826-1936)*, Madrid, FFE, 1998. En el caso de la minería consúltese COLL MARTÍN, S., “Las empresas mineras del sudoeste español, 1850-1914”, ANES, G., ROJO, L. A. y TEDDE, P. (Eds.), *Historia económica y pensamiento social. Estudios en homenaje a Diego Mateo del Peral*, Madrid, Alianza, Banco de España, 1983. Para los metales véase BILBAO BILBAO, L. M., “La primera etapa de la industrialización en el País Vasco, 1800-1880: cambio tecnológico y estructura de la industria siderúrgica”, FERNÁNDEZ, E. y HERNÁNDEZ, J. L., *La industrialización del Norte de España*, Barcelona, Crítica, 1988. Sobre la industria del gas véase SUDRIÁ, C., “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, pp. 93-118.

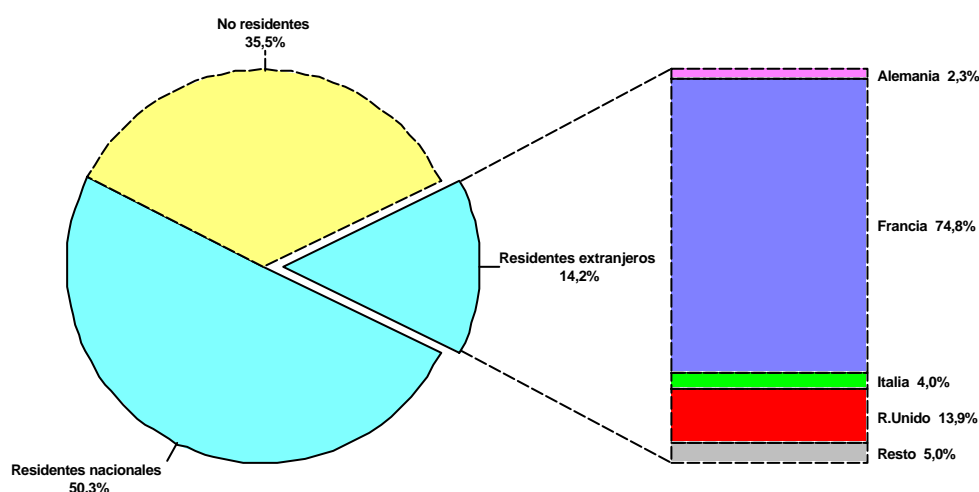
¹⁵ En las patentes textiles la transferencia de tecnología se produce, en mayor medida que en otros sectores, a través de la modalidad de introducción. Sobre el textil véase ROSES, J. R., “La competitividad internacional de la industrial algodonera española (1830-1860)”, *Revista de Historia Económica*, nº extraordinario, 2001, p. 87. Véase también MALUQUER DE MOTES, J. (Ed.), *Tècnics i tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya contemporània*, Barcelona, Enciclopedia Catalana, 2000.

relacionados con la mejora inmediata de las condiciones de vida de la población. Las innovaciones suelen ser también más sencillas, fácilmente financiables y en las que el ingenio y la actividad empresarial nacional pueden tener mayor éxito. Decir, por último, que al analizar las patentes pedidas por extranjeros en todos estos sectores abundan los solicitantes franceses e ingleses; los primeros son siempre mayoritarios y tienden a superar su presencia media en los servicios, la construcción, la industria del gas y el textil, mientras que los británicos se concentran en mayor proporción en las actividades pesadas: la siderometalurgia, el ferrocarril y la minería.

La inmigración cualificada en la economía española.

Además de la nacionalidad de los solicitantes de patentes, el estudio de la documentación conservada permite sistematizar el lugar de residencia de los peticionarios, lo que puede ayudar a completar la visión sobre el proceso de transferencia técnica exterior hacia el sistema productivo español. Así, por ejemplo, puede observarse en el gráfico 1 que el 14,2 por 100 de las patentes fue pedida por extranjeros que vivieron en algún momento en territorio hispano, lo que supone cerca 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.

Gráfico 1. Patentes según nacionalidad y lugar de residencia 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).

Fuente: Véase cuadro 1

De todo ello se deduce que una parte importante de la información tecnológica de origen extranjero disponible en España se genera 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 afincan en territorio peninsular y que utilizan 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), 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 (gráfico 1), 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. 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. En 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 productos¹⁶. También sabemos que durante el siglo XIX muchos técnicos extranjeros se instalan 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 Europa¹⁷— se generalizó y extendió por todos los sectores de actividad hasta convertirse en un sistema muy 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 en los tres primeros cuartos del siglo XIX —franceses e ingleses, fundamentalmente, pero también belgas, alemanes, italianos o norteamericanos— fueron un pilar de apoyo esencial a la hora de tender la red de comunicaciones, integrar el mercado, organizar la

¹⁶ Abundan los ejemplos de artífices extranjeros trabajando en España; algunos apellidos son Balfre, Beauche, Bennet, Berry, Bredin, Caldwell, Douglas, Goebel, Gomond, Greatrey, Hill, Milne, Quilty, Rettilby, Valori, Wadle, Wood... Véase SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Invención, patentes...*, cap. I.3.1.

¹⁷ Véase, por ejemplo, el interesante trabajo de HARRIS, J. R., *Industrial Espionage and Technology Transfer: Britain and France in the eighteenth century*, Aldershot, Hants, Ashgate, 1998.

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.

Efectividad de la transferencia técnica 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 no superior a un año; 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 e informes institucionales relacionados con la aplicación real de los inventos. Su estudio permite investigar y conocer, con bastante fiabilidad, 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 la eficacia del sistema¹⁸. Obviamente, se trata de un dato jurídico; es decir, puede asegurarse que una parte de las patentes se explotó —aunque fuese por poco tiempo o con escaso impacto y difusión—, pero no puede afirmarse que las que no superaron los trámites no tuvieran aprovechamiento económico con posterioridad.

Cuadro 5. Solicitudes de patentes y puesta en práctica. España 1826-1878.

Categoría	I Practicadas %	II Caducadas %	III Abandonadas %	No practicadas (II + III) %	Patentes	Índice de efectividad**
Patentes nacionales	34,7	26,1	39,2	65,3	2.432*	1,36
Patentes extranjeras	16,5	62,9	20,5	83,4	2.488*	0,64
Patentes de invención	23,3	49,3	27,4	76,7	3.868*	0,91
Patentes de introducción	33,4	28,8	37,9	66,7	1.136*	1,30
Patentes de residentes	33,1	27,1	39,9	67,0	3.179*	1,29
Patentes de no residentes	12,6	75,4	12,0	87,4	1.818*	0,49
PROMEDIO ESPAÑA	25,6	44,7	29,7	74,4	5.003*	1,00

* Distribución realizada sobre las patentes (no incluye privilegios ni otro tipo de premios) en las que se conocen ambos datos: categoría y motivo de caducidad. Se trabaja, por tanto, con aproximadamente el 97 por 100 de las patentes pedidas entre 1826 y 1878.

** El índice de efectividad es el cociente del porcentaje de patentes puestas en práctica en cada categoría sobre el porcentaje total de puestas en práctica y está expresado a partir de la media nacional: España = 1.

Fuente: Véase cuadro 1.

En el cuadro 5 puede observarse la distribución de las solicitudes de patentes españolas, entre 1826 y 1878, según el motivo de extinción del monopolio. En general, el promedio del sistema indica que un 25,6 de las patentes justificaba de manera

¹⁸ Para un análisis del proceso de puesta en práctica de las patentes (trámites, problemas que plantea la documentación, grado de fiabilidad de la información...) véase SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Invención, patentes...*, cap. II.5.

adecuada la puesta en práctica, permaneciendo en vigor hasta que transcurría el período legal de concesión (5, 10 o 15 años dependiendo de la modalidad y la solicitud). Esto significa, por tanto, que más del 74 por 100 perdía la protección estatal antes de un año, bien porque caducaban oficialmente al no explotarse (44,7 por 100), bien porque se abandonaban antes de tres meses (29,7 por 100), período habilitado desde la fecha de solicitud para que el interesado realizara el pago de las tasas o subsanara errores administrativos. Dado que el coste de la patente era considerable¹⁹, muchos solicitantes no se decidían a pagar si la expectativa de beneficio de la tecnología registrada era baja o no encontraban socios capitalistas para poner en funcionamiento la idea.

Con los datos de la puesta en práctica se ha construido un sencillo índice de efectividad que refleja la desviación de diversos grupos de patentes respecto a la media nacional (cuadro 5). De esta manera, puede comprobarse cómo existen diferencias notables en la eficacia en el proceso de innovación, según manejemos una u otra variable. Así, las patentes solicitadas por nacionales se muestran mucho más efectivas (1,36) que, en general, las pedidas por extranjeros (0,64), variando sustancialmente, además, los motivos de finalización del monopolio en uno y otro grupo. Entre las patentes de españoles predomina el abandono, es decir, se tiende a no realizar el pago de las tasas cuando se duda de la posibilidad de poner en explotación la tecnología registrada, mientras que los extranjeros invierten en conseguir el monopolio a pesar de perder los derechos de propiedad con rapidez al no poner en práctica los inventos. Los petitionarios extranjeros, por tanto, parecen equivocarse con mayor frecuencia que los inventores o empresarios españoles en el cálculo de las expectativas de beneficio. Varios factores explican esta cuestión: el primero es que existe una clara asimetría informativa en ambos grupos que perjudica a los extranjeros (sobre todo no residentes), pues, en teoría, conocen menos el país y las particularidades de su industria y mercados; en segundo lugar, el coste de la patente es inferior para ellos que para los nacionales, pues países como el Reino Unido o Francia tenían una renta per capita y un nivel de vida muy superior al hispano, lo cual provoca que la decisión de patentar se produzca ante un grado menor de expectativas de negocio; y en tercer lugar, los fabricantes extranjeros podían realizar la inversión, aún a costa de perder el monopolio a corto

¹⁹ 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 1.000, 3.000 y 6.000 reales. Las de introducción sólo duraban 5 años y costaban 3.000 reales. Debe tenerse en cuenta que 6.000 reales era una cantidad bastante superior al sueldo anual de un trabajador cualificado (oficial albañil, carpintero o fotógrafo, por ejemplo).

plazo, siguiendo estrategias de protección internacional que, al menos, impedían durante un tiempo que otros copiaran y protegieran la tecnología utilizando la modalidad de introducción. En el cuadro 5 puede comprobarse cómo la situación es muy similar cuando tomamos las patentes de residentes (españoles o extranjeros) frente a las de no residentes, pues las primeras se muestran mucho más eficaces a la hora de convertirse en innovaciones (33,1 por 100 en práctica) que las segundas (12,6). Esto indica que cuando los extranjeros viven en España se comportan y tienen el mismo éxito que los nacionales, mientras que es entre los no residentes dónde más disminuye el índice de efectividad (0,49) y dónde más abunda la caducidad forzosa del monopolio por no explotarse la concesión. De la misma manera, las patentes de introducción (pedidas por españoles o por extranjeros) se ponen en práctica en mayor proporción que las de invención, pues, como se ha explicado en este trabajo, a menudo protegen tecnología ya probada que aumenta 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, son las dos cuestiones que incrementan las posibilidades de éxito en el proceso de transferencia de tecnología al sistema productivo.

Conclusión.

En este artículo 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. El estudio se circunscribe a los años que transcurren entre 1759 y 1878, época en la que se fragua buena parte del atraso económico contemporáneo del país y en la que se agudiza la dependencia tecnológica e industrial del exterior. Para realizar esta tarea, se ha partido del supuesto de que estudiando la propiedad industrial se pueden obtener datos válidos, parciales pero suficientemente representativos, del proceso general de innovación en la economía española y de las pautas de inversión en tecnología. Investigando la nacionalidad de los titulares de las patentes, así como 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 cálculo permite demostrar una fuerte dependencia técnica en el sistema de información tecnológica, ya que más del 60 por 100 de los registros protegerían 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 el período estudiado— 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 en menor medida británicos— en la transferencia de la tecnología hacia España. Fue sobre todo Francia el país que más interés demostró en la industrialización hispana, 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. Francia es también el país más citado como origen del invento entre los españoles que protegen tecnología mediante las patentes de introducción, aunque en este caso aparece también una mayor proporción de invenciones británicas²⁰. Por otro lado, al investigar sobre los lugares de residencia de titulares extranjeros de patentes, descubrimos que casi un 25 por 100 reside en España al solicitar la protección, lo cual introduce la necesidad de realizar estudios más profundos sobre la emigración de capital humano cualificado en épocas tempranas de la industrialización. En parte, la historiografía española conoce 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. Como en los anteriores análisis, la mayoría de los extranjeros residentes (en torno al 75 por 100) son franceses, resaltando de nuevo su particular papel en el proceso de industrialización y crecimiento económico español durante el siglo XIX. En cuanto a la estructura económica de la dependencia técnica, la distribución de las patentes por los diversos sectores de la economía demuestra una concentración de las patentes extranjeras en las actividades más complejas y pesadas, que necesitaban de una mayor tasa de inversión. Así pues, la presencia exterior en las patentes ferroviarias, mineras, siderometalúrgicas o relacionadas con la industria del gas es bastante mayor que la media del sistema, situándose entre un 71 y un 82 por 100. Una última cuestión

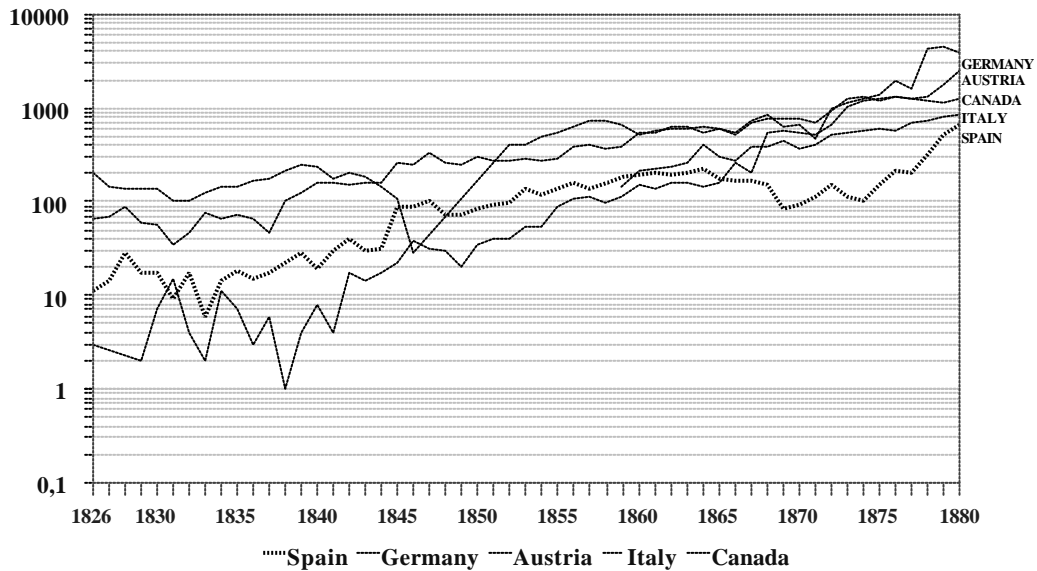
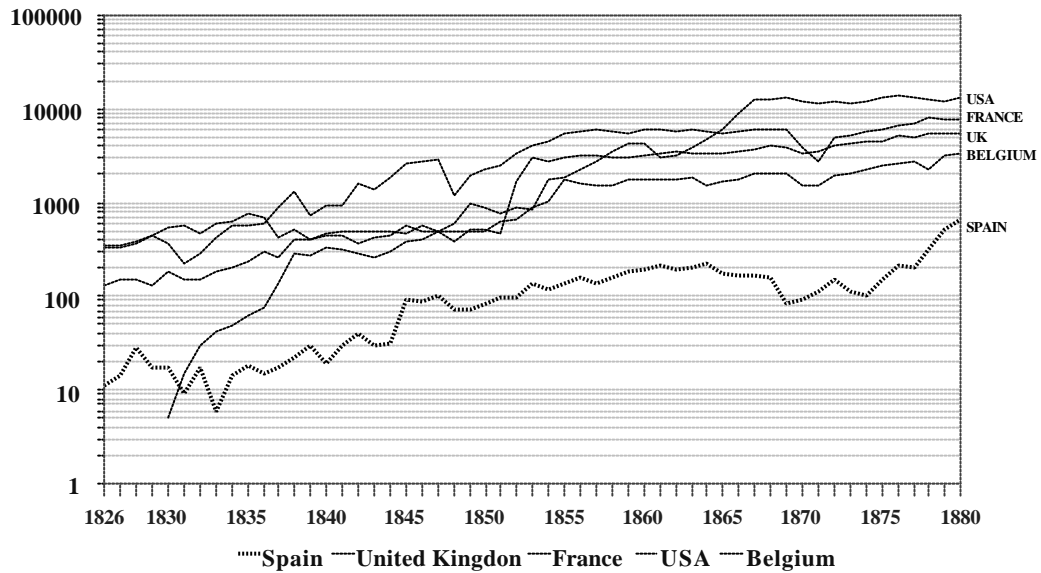
²⁰ Estos resultados coinciden, por ejemplo, con los datos sobre inversiones extranjeras en España entre 1780 y 1914 de TORTELLA, T., *A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain, 1780-1914*, Amsterdam, International Institute of Social History, 2000, p. xv-xix. En las tablas 3, 4 y 5 se ofrecen datos sobre inversiones extranjeras en España por países, destacando siempre, en primer lugar, Francia (42,3 por 100 de las actividades empresariales extranjeras y 59,1 por 100 del capital extranjero invertido en España) y en segundo el Reino Unido (24,2 de las empresas y 16,5 del capital) durante el referido período.

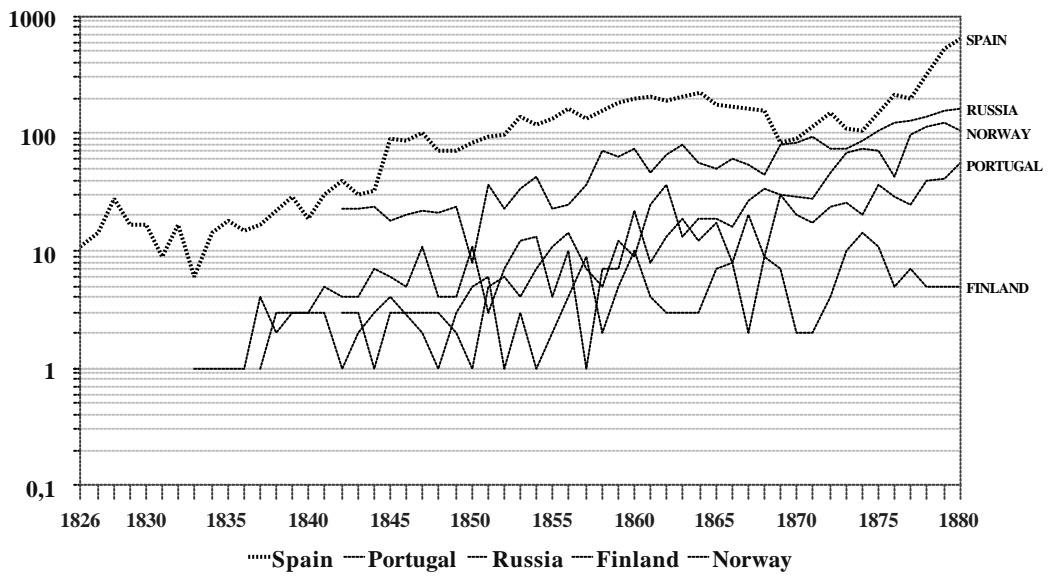
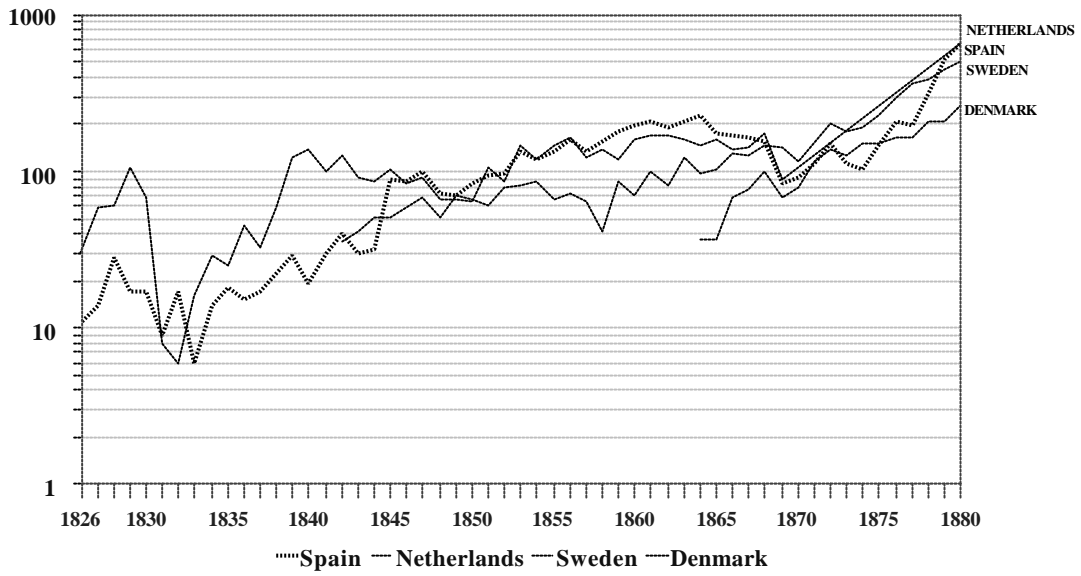
analizada en el trabajo es el índice de puesta en práctica de las patentes, requisito que puede ayudar a conocer en qué medida se hizo efectiva la transferencia técnica del exterior. Su estudio demuestra que cuando la tecnología se protegía mediante patente de introducción o el titular del monopolio residía en territorio nacional las posibilidades de explotación real del invento se incrementaban.

Todo lo explicado 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, y sin su participación en el sistema productivo español, el lento desarrollo económico e industrial de la nación se hubiese visto, no ya retrasado, sino seriamente comprometido.

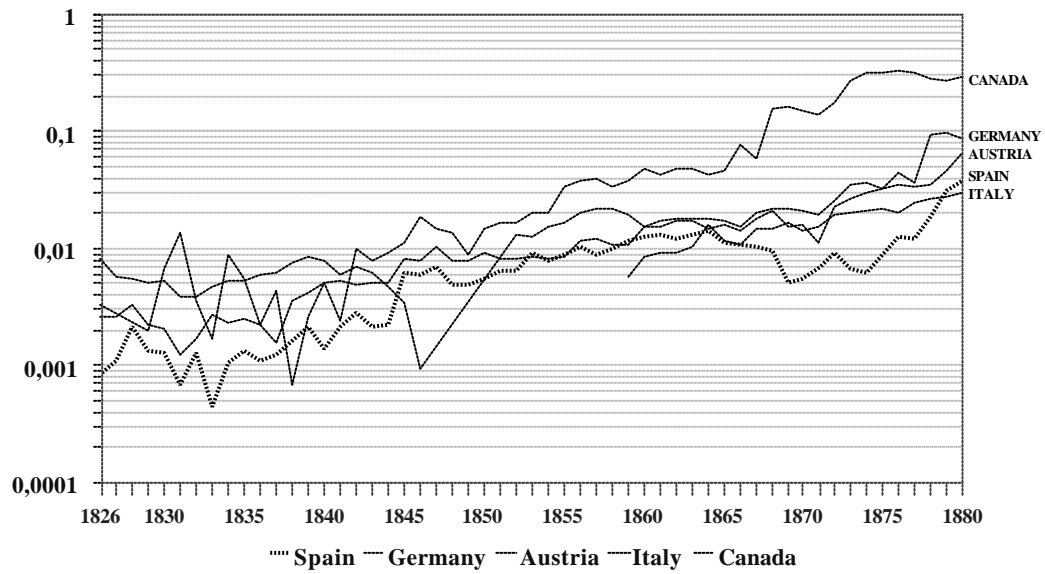
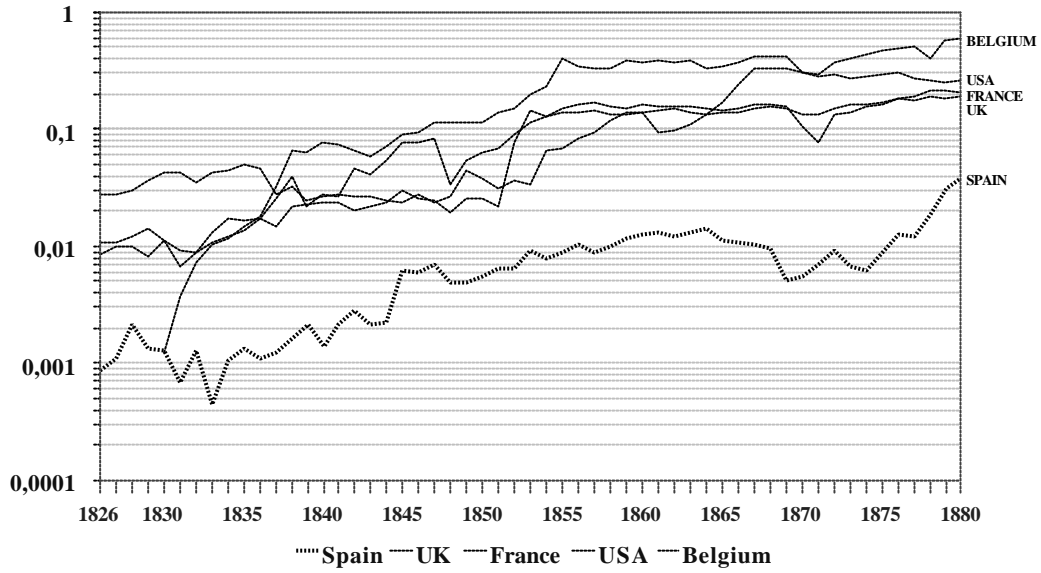
Apéndice:

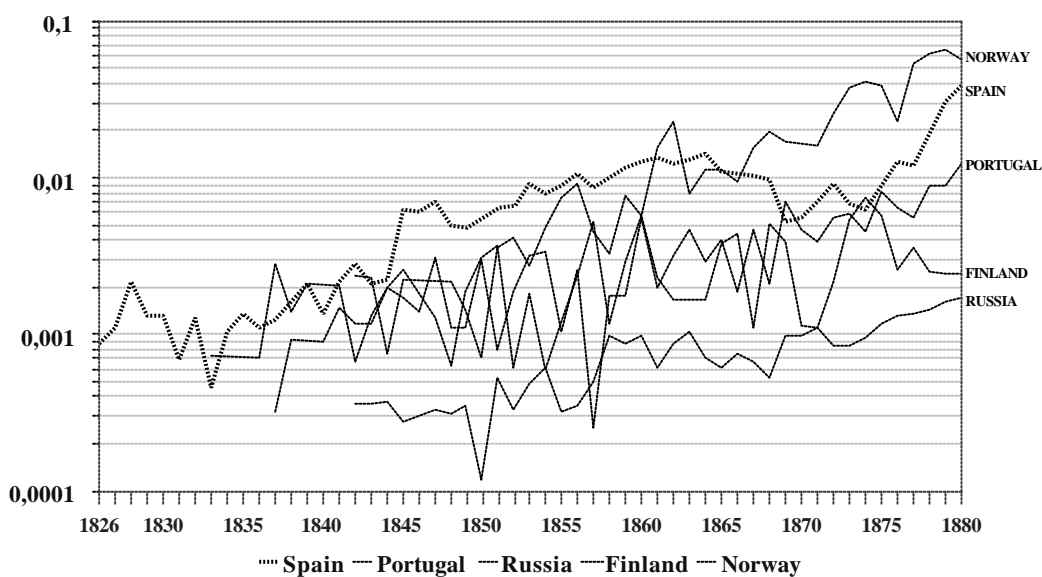
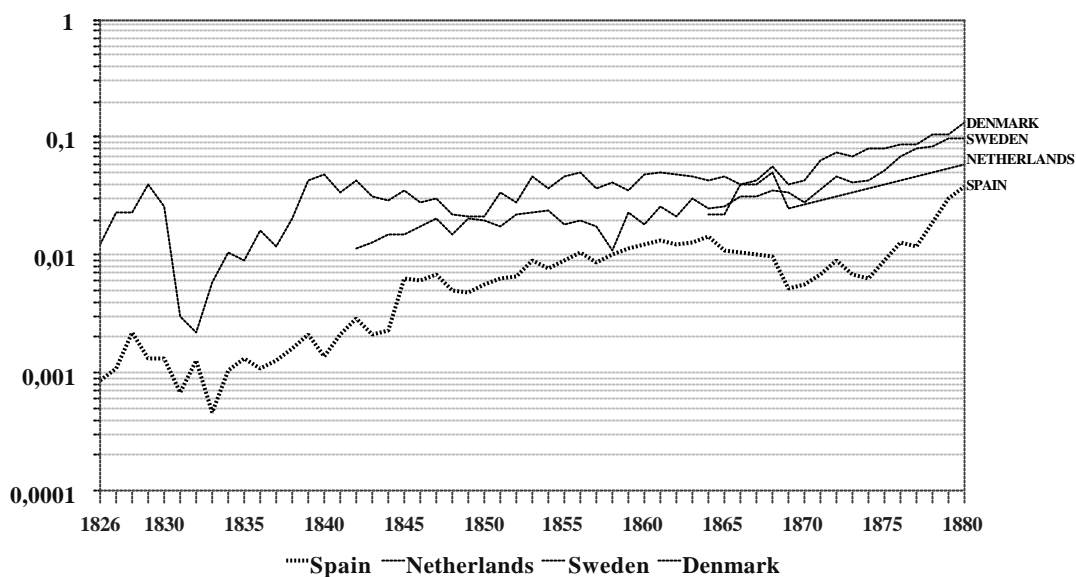
I. Solicitudes de patentes en Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Noruega, Portugal, Reino Unido, Rusia, Suecia y Suiza (1826-1878).





II. Solicitudes de patentes por mil habitantes en Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Holanda, Italia, Noruega, Portugal, Reino Unido, Rusia, Suecia y Suiza (1826-1878).





Source: OEPM files (Spain), Institute National de la Propriété Industrielle (France), The Patent Office (UK), Office de la Propriété Industrielle (Belgium) and Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Portugal) files and series, and data supplied in *100 years of Industrial Property Statistics*, OMPI, Génova 1983 and of FEDERICO, P. J., "Historical Patent Statistics" *Journal of the Patent Office Society*, vol. 46 n° 2, for Austria, Canada, Denmark, Finland, Germany, Italy, Netherlands, Norway, Russia, Sweden, Switzerland and USA. Population series of each country had been elaborated throughout data interpolation of the Census supplied in MITCHEL, B.R. *European Historical Statistics, 1750-1970*, Abridged Ed., London, Macmillan, 1978 e *International Historical Statistics: the Americas and Australasia*, London, Macmillan, 1983.