

INVENCIÓN, PATENTES Y TECNOLOGÍA EN LA ESPAÑA DE LA RESTAURACIÓN

J. Patricio SAIZ GONZÁLEZ
Universidad Autónoma de Madrid

INTRODUCCIÓN

El pronunciamiento del general Martínez Campos en Sagunto, en los últimos días del año 1874, dio paso a la Restauración de la monarquía borbónica en la persona de Alfonso XII. A partir de ese momento se produjo un proceso de consolidación del sistema político y social, que conduciría gradualmente a la estabilización del régimen liberal. Los acontecimientos vividos por el país tras la revolución de 1868 habían deteriorado la convivencia en todos los órdenes, empeorando y dificultando de manera ostensible la actividad económica. La liquidación de las insurrecciones cantonalistas en 1874, las últimas derrotas carlistas en 1876 y el fin de la guerra colonial en 1878 se tradujeron en un clima de paz y progresivo civilismo político y social, cuyo referente inmediato fue la Constitución de 1876.

En el orden económico la situación mejoró, de forma lenta pero continua, atizada, además de por la estabilización del sistema, por la consolidación del ordenamiento jurídico relacionado, que los diversos gobiernos impulsarían durante los últimos años de la década de 1870 y a lo largo de la de 1880. En términos generales, entre 1875 y 1930 se produjo una mayor convergencia con Europa y un crecimiento económico sostenido en todos los ámbitos, especialmente en el industrial. Esto sólo puede ser explicado por la extensión por el país de actividades empresariales y nuevas tecnologías capaces de influir sobre la productividad. Sin duda, la difusión y generalización de innovaciones tecnológicas -

y no tecnológicas¹ - abrió la puerta a una progresiva modernización de los principales sectores, permitiendo cimentar, definitivamente, el proceso de industrialización y la transformación de la estructura económica. En una época de enormes alteraciones científicas y técnicas en toda Europa, España, sin salir del atraso secular respecto a los principales países del momento, no perdió tampoco la estela de los mismos.

A lo largo de este artículo trataremos de profundizar en cuestiones relacionadas con la actividad inventiva, la innovación y el cambio técnico durante la Restauración y el reinado de Alfonso XIII, para demostrar que fueron años de interesante dinamismo tecnológico y, por ende, económico. Nos basaremos, para ello, en el análisis de una fuente aún poco aprovechada en España, las patentes de invención e introducción. Esta documentación se custodiaba, desde 1826, en el archivo del *Real Conservatorio de Artes y Oficios, actual Oficina Española de Patentes y Marcas* (OEPM)², y constituye una colección única, prácticamente completa, de todas las técnicas productivas protegidas en el territorio nacional durante los siglos XIX y XX.

EL SISTEMA ESPAÑOL DE PATENTES

Inventar es crear nueva información, susceptible o no de ser aprovechada económicamente, e innovar es incorporar un invento en uno o unos pocos procesos productivos alterando la función de producción. Si la nueva técnica tiene éxito se producirá la *difusión* de la misma por uno o más sectores de la economía a lo largo de un período. Cuando esto altere completamente la concepción de dichas actividades económicas, podemos hablar de que se ha producido un cambio tecnológico. Una patente, sin embargo, es un contrato escrito entre el Estado y el inventor o introductor de nuevas técnicas, mediante el que se garantiza la propiedad privada y exclusiva de las mismas, durante un determinado lapso de tiempo, a cambio del pago de unas tasas y de la revelación detallada de la información creada o introducida.

¹ Cambios organizativos, en el conocimiento o en el aprendizaje, que para algunos son tanto o más importantes que los cambios puramente técnicos. Véase: Vegara, Josep M^a, *Ensayos Económicos sobre Innovación Tecnológica*, Alianza, Madrid 1989, pp.18-9.

² OEPM, c/ Panamá n1 1, Madrid.

Una vez finalizada la duración del monopolio la tecnología pasa a libre disposición de la sociedad. De esta forma, el inventor puede resarcirse en el mercado, a través de las ventajas del monopolio, de los costes de investigación y producción de la nueva información tecnológica, y la sociedad beneficiarse de las externalidades de su creación y difusión.

Estudiar las patentes, por tanto, no es igual a analizar la actividad inventiva puesto que no todo lo que se idea acaba registrándose. Patentar tampoco es equivalente a innovar, ya que esto se puede realizar incorporando directamente técnicas no registradas, cambios organizativos no patentables o transfiriendo tecnología -o técnicos- del extranjero. Es más, ni siquiera se puede asegurar que todo lo que se registra acabe convirtiéndose en una innovación tecnológica, puesto que sólo una parte de las patentes se explotan y se aprovechan económicamente. A pesar de todo ello, son una de las pocas fuentes fiables que tenemos para adentrarnos en la historia de los procesos de invención e innovación de una economía y como tal han sido analizadas en muchos países³.

Nuestra tesis principal es que se patenta en un lugar en función de las expectativas de beneficio esperadas para las nuevas tecnologías y del coste de patentar, suponiendo que el resto de variables permanezcan constantes (precios, salarios, etc.). Las series de patentes se moverían, de esta forma, de manera similar a las de inversión de capital en un mercado de libre asignación de recursos, puesto que comparten la misma naturaleza. Otra cuestión que refuerza el planteamiento anterior es que en España la inmensa mayoría de las patentes protegían avances parciales fruto de la demanda derivada de la tecnología implantada y de los procesos de crecimiento económico, tal y como hemos podido comprobar⁴. De este modo, independientemente de que se explotasen o no, e incluso de la viabilidad de la tecnología protegida, tiene sentido estudiar la evolución de las series de patentes a lo largo de un período determinado, ya que pueden señalarnos la evolución de dichas expectativas de beneficio para los avances tecnológicos, lo cual depende a su vez del estado de

³ Estados Unidos (Phillips, Schmookler, Sokoloff), Reino Unido (Dutton, Macleod, Sullivan...), Francia (Hilaire-Pérez, Plasseraud, Savignon...), Alemania (Börlin) y países nórdicos (Basberg).

⁴ Véase Sáiz González, J. Patricio, *Invención, Patentes e Innovación en España (1759-1878)*, Tesis Doctoral, UAM, Madrid 1996, y también Cayón, F., Frax, E., Matilla, M^a J., Muñoz, M., y Sáiz, J.P., *Vías Paralelas. Invención y Ferrocarril en España (1826-1936)*, FFE, Madrid 1998.

la técnica, de la extensión e integración de los mercados y del propio desarrollo económico⁵.

En España, la organización moderna de un sistema de patentes engrana, como en general la regulación de la economía capitalista, con el desarrollo de la Revolución Liberal. La apropiación privada y exclusiva de los factores y la asignación de los mismos en el mercado son las bases de las nuevas reglas del juego. A pesar de existir antecedentes durante todo el Antiguo Régimen, los Reales privilegios de invención, la propiedad industrial no se reconoce como un "derecho sagrado" hasta que los liberales no se hacen con el poder en el siglo XIX, tal y como sucede en otros países europeos y americanos. Los privilegios de invención que venían concediéndose desde el siglo XVI⁶ eran una gracia real arbitraria. Las patentes en la sociedad liberal y en la economía capitalista son un derecho. La novedad y utilidad de la invención privilegiada quedaba garantizada por la intervención del Estado, mientras que la de la patente se mide en el mercado⁷.

La normativa que reguló y normalizó la concesión de las patentes fue promulgada por primera vez en 1811, bajo el gobierno afrancesado, posteriormente en 1820 por el gobierno constitucional del Trienio Liberal y, ya de manera definitiva, por el Decreto fernandino sobre privilegios de industria de 27 de marzo de 1826. Ante la fuerza de los acontecimientos, y no viendo ningún peligro en ello, Fernando VII admitió la regulación de la concesión de "privilegios de invención e introducción⁸" a todo aquel

⁵ Según J. Schmookler -quien trabajó con las patentes estadounidenses desagregándolas por sectores- la evolución de la actividad inventiva seguía siempre a las cifras de producción, si bien con cierto retardo temporal, es decir, sería el crecimiento en el sector el que provocaría la demanda de nuevas invenciones: *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1966. Algo similar sucede con K. L. Sokoloff, quien relaciona las patentes con el crecimiento y extensión de los mercados: "Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence From Patent Records, 1790-1846", *The Journal of Economic History*, n1 4, pp. 813-850.

⁶ El primero documentado en España es de 1522. Véase García Tapia, Nicolás, *Patentes de Invención Españolas en el Siglo de Oro*, OEPM, Madrid 1990, pp. 39-40.

⁷ Para más información sobre la génesis de las patentes en España véase: Sáiz González, J. Patricio, *Propiedad Industrial y Revolución Liberal. Historia del Sistema Español de Patentes*, OEPM, Madrid 1995.

⁸ Se acude a la tradicional denominación de "privilegio" en contraposición a la "patente" o "certificado" utilizadas por afrancesados y liberales, aunque en la práctica se trataba de lo mismo.

que idease o introdujese nuevas técnicas industriales. El Decreto de 1826 recogía toda la tradición de 1811 y 1820 (completamente influenciada por la legislación revolucionaria francesa de 1791) y funcionó como una ley moderna de patentes sin apenas cambios durante la mayor parte del siglo XIX⁹. A partir de 1826 y hasta la actualidad cualquier inventor ha podido apropiarse en España del fruto de su trabajo intelectual durante un plazo de entre 5 y 20 años desde la fecha de registro, estando obligado a explotar y practicar el objeto de la patente entre uno y tres años después de obtenida ésta.

LA RESTAURACIÓN Y LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

El advenimiento del sistema de la Restauración se tradujo, además de en estabilidad política y social imprescindibles para el crecimiento económico, en un reforzamiento del ordenamiento jurídico liberal relacionado con la economía. Es suficientemente conocida la importancia que tiene la clarificación y garantía de los derechos de propiedad, y en general de la normativa económica, para el afianzamiento y desarrollo del sistema capitalista en un país¹⁰. A partir de 1875 comenzó en España toda una labor de racionalización jurídico-administrativa que se extendería durante las décadas de 1880 y 1890 y que afectó a todos los ámbitos de la vida política y social -Código Civil, Código Penal, leyes de enjuiciamiento criminal, libertad de imprenta, reunión y asociación, juicio por jurado, sufragio universal, etc.- viéndose reflejada en lo económico en la aprobación de abundantísima legislación destinada a fomentar la actividad productiva nacional. Tal y como estaba sucediendo en toda Europa, comenzó un giro proteccionista y una mayor intervención del Estado en la economía, que en España se logró, sobre todo, vía reglamentación, dada la

⁹ El análisis de la legislación emitida entre 1811 y 1826 en Sáiz González, J. Patricio, *Propiedad Industrial...*, pp.54-60, 73-84, y 89-96. Los textos de las leyes en Sáiz González, J. Patricio, *Legislación Histórica sobre Propiedad Industrial. España (1759-1929)*, OEPM, Madrid 1996, pp. 50-2, 53-5, y 58-61.

¹⁰ Véase, por ejemplo, North, D. y Hartwell, R. M., "Ley, Derechos de Propiedad, Instituciones Legales y el funcionamiento de las Economías", *Historia Económica. Nuevos Enfoques y Nuevos Problemas*, Crítica, Barcelona 1981. También Demsetz, H., "Hacia una Teoría de los Derechos de Propiedad", *Hacienda Pública Española*, nº 68, 1981. O Posner, R. A., *Economic Analysis of Law*; Boston and Toront, 1972.

dificultad de sostener grandes gastos públicos sin lograr incrementar la fiscalidad. Así, entre otras cuestiones, se concedió al Banco de España el monopolio de emisión (1874) erigiéndole en centro del sistema financiero y monetario, se decretó la Ley de Bases de Obras Públicas (1876), la Ley General de Ferrocarriles (1877) y la de construcción de líneas secundarias (1904), se promulgó el Código de Comercio (1885), se endureció la importación de mercancías con los aranceles de 1891 y 1906, se obligó a la fabricación nacional de ciertos bienes de equipo e *inputs* energéticos consumidos por el Estado (entre 1879 y 1884), se abolió la franquicia de importación de material ferroviario por las compañías (1888), se protegió la industria nacional (1907 y 1909) incluso prohibiendo la importación de ciertos bienes de capital del exterior y, en general, se incentivaron las actividades industriales, financieras y mercantiles en el país.

Durante la Restauración se mejoró, así mismo, una de las cuestiones normativas más importantes para promover el progreso técnico y las innovaciones: la legislación sobre propiedad industrial. Así, el 30 de julio de 1878 las Cortes decretaron una Ley de patentes, originada en el Congreso a proposición del diputado Manuel Danvila y Collado en abril de 1877, que fue aprobada sin debate en las dos cámaras¹¹. Junto a ella, Danvila presentó otras dos directamente relacionadas con la propiedad intelectual, como fueron la de marcas de fábrica y comercio y la de dibujos y modelos industriales, elevando a consideración de la Cámara Baja, además, otras leyes sobre jurados mixtos de fabricantes y obreros, trabajo de los niños menores de edad y de las mujeres, y regulación de establecimientos industriales peligrosos e insalubres, que fueron tomadas en consideración.

La Ley de patentes de 1878 modernizaba el viejo decreto de 1826, que llevaba en vigor más de 50 años, tomando las últimas novedades de la legislación francesa e inglesa. La nueva norma ampliaba las posibilidades de registro de invenciones al permitir, explícitamente, la protección del producto industrial, la posibilidad de registrar adiciones o mejoras de los inventos protegidos, la extensión de patentes extranjeras en España (antes de dos años desde el primer registro), la ampliación del monopolio a 20 años y la del período de puesta en práctica obligatoria del invento a

¹¹ Véase Sáiz González, J. Patricio, *Propiedad Industrial...*, pp.122-30. El texto de la Ley de 1878 en Sáiz González, J. Patricio, *Legislación Histórica...*, pp. 93-9.

dos. Pero, probablemente, el aspecto más importante que introdujo esta Ley fue el abaratamiento del coste de patentar al introducir un sistema de cuotas progresivas anuales que hizo posible registrar un invento con sólo el desembolso de diez pesetas el primer año frente a las 2.000 que había que pagar por adelantado para la obtención de una patente por 15 años entre 1826 y 1878¹².

España, además, estuvo presente en los primeros encuentros internacionales en materia de patentes, siendo signataria inicial, en 1883, de la *Unión Internacional para la Protección de la Propiedad Industrial*¹³ y del Arreglo de Madrid de 1891 sobre protección de marcas de fábrica¹⁴. Estos acuerdos provocaron la progresiva adecuación de la legislación sobre propiedad industrial española a las directrices internacionales, por ejemplo decretándose en 1886 la edición de un *Boletín Oficial de la Propiedad Industrial e Intelectual*¹⁵, en 1887 la formación de una *Dirección Especial de Patentes, Marcas e Industria*¹⁶, y ya en 1888 proponiéndose la reforma de la Ley de Patentes mediante un proyecto ministerial¹⁷. Sin embargo, hasta 1900 no se elevaron sendas proposiciones de Ley -dos distintas, una en el Congreso por el Diputado Möy y la segunda en el Senado por Danvila- que no tendrían éxito, puesto que finalmente sería un proyecto del Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas (Miguel Villanueva), presentado en el Senado en 1901, el que acabaría convirtiéndose en la Ley de Propiedad Industrial de 16 de mayo de 1902. Esta norma trataba en conjunto las patentes, los dibujos, los modelos y las recompensas industriales, junto a

¹² El Real Decreto de 27 de marzo de 1826 establecía unas tasas de entre 1.000 y 6.000 reales según la duración del monopolio (entre 5 y 15 años). Véase Sáiz González, J. Patricio, *Propiedad Industrial...*, pp.91-2.

¹³ Junto a Bélgica, Brasil, Francia, Guatemala, Italia, Países Bajos, Portugal, Salvador, Servia y Suiza. El convenio se ratificó en 1884, siendo firmado también por Ecuador, Reino Unido y Túnez. Desde 1884 han ido uniéndose progresivamente numerosos países hasta un total de 117 en la actualidad. Véase Penrose, E., *La Economía del Sistema Internacional de Patentes*, Siglo XXI, Madrid 1974, pp.42-86. Véase también "Industrial Property Treaties Administered by WIPO", *Industrial Property*. OMPI, enero 1994, pp.8-10. El texto del convenio en Sáiz González, J. Patricio, *Legislación Histórica...*, pp. 106-11.

¹⁴ Sáiz González, J. Patricio, *Legislación Histórica...*, pp. 140-3.

¹⁵ Id., *Ibidem*, pp. 120-2.

¹⁶ Id., *Ibidem*, pp. 125-6.

¹⁷ Real Decreto de 12 de mayo de 1888. Id., *Ibidem*, pp. 127.

los signos distintivos -marcas y nombres comerciales-, adecuando su concesión a los acuerdos internacionales. En lo que se refiere a las patentes, la Ley de 1902 ampliaba los horizontes de la de 1878 regulando, por ejemplo, la concesión de patentes secretas (de interés militar o público) o la protección temporal para inventos presentados en exposiciones internacionales. La duración siguió siendo de 20 años pero se otorgaban tres para explotar obligatoriamente la técnica protegida en el país. Además, la promulgación de un reglamento ejecutivo en 1903 la completó y matizó. Ya no habría más cambios hasta la dictadura de Primo de Rivera, que decretó un nuevo reglamento en 1924 y un Decreto-Ley en julio de 1929 que acabaría denominándose *Estatuto de la Propiedad Industrial*, todavía en vigor hoy día para algunos aspectos como los modelos de utilidad¹⁸.

En el ámbito de la educación, la Restauración supuso también una clara mejora respecto a los tres primeros cuartos del siglo XIX. El fomento de la industrialización y de la actividad económica pasaba por la extensión de la nueva mentalidad empirista y maquinista. En las últimas décadas del siglo XIX comenzó la extensión del positivismo, la razón y el cientifismo¹⁹ por la mayor parte de la élite social y política del país, dando lugar al nacimiento y progresiva consolidación de nuevas instituciones de educación e investigación que serían las encargadas de formar a muchos científicos y técnicos españoles, algunos de talla internacional. Recordemos, por ejemplo, la formación de la Institución Libre de Enseñanza (1876), del Ministerio de Instrucción Pública (1899), de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones (1907), de la Estación de Biología Marítima de Santander (1886) con Augusto González de Linares al frente, de diversos talleres y laboratorios científicos como el de investigaciones biológicas (1901) bajo la dirección de Ramón y Cajal, el de Mecánica Aplicada y Automática (1901) a cargo del ingeniero Leonardo Torres Quevedo, o como el de Investigaciones Físicas (1907) dirigido por Blas Cabrera (en 1926 Instituto Nacional de Física y Química), el de Histología Normal y Patológica (1912) o el de

¹⁸ El análisis detallado de la legislación entre 1902 y 1929 en Sáiz González, J. Patricio, *Propiedad Industrial...*, pp. 138-68. El texto de los decretos y reglamentos en Sáiz González, J. Patricio, *Legislación Histórica...*, pp. 175-96, 205-25, 306-32, y 412-72.

¹⁹ Véase Fusi, J. Pablo y Palafox, Jordi, *España 1808-1996. El Desafío de la Modernidad*, Espasa, Madrid 1997, pp.153-60.

Fisiología Cerebral (1915) con Nicolás Achúcarro y Gonzalo Rodríguez Lafora como directores respectivamente.

Además proliferaron numerosas sociedades y organizaciones dedicadas a la difusión del saber científico como la Sociedad Española de Historia Natural (1871), el Instituto Nacional de Higiene (1899), la Real Sociedad Española de Física y Química (1903), la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias (1908), el Instituto Nacional de Oceanografía (1917)...²⁰. De la misma manera, la enseñanza superior también fue mejorando durante la Restauración, generalizándose la educación científica y técnica por las principales universidades españolas²¹. Así mismo, en este período se consolidan y difunden Escuelas Técnicas por las ciudades más importantes del país, donde se forman nuevas promociones de ingenieros de caminos, industriales, de minas, etc., cuyo ámbito profesional está muy relacionado con los procesos de invención e innovación tecnológica en el sistema productivo. A nivel general el resultado de la reorganización del sistema educativo básico fue muy positivo. Antes de 1875 casi el 70 por 100 de los españoles eran analfabetos mientras que en 1930 este porcentaje había descendido hasta un tercio de la población.

PATENTES, AVANCE TÉCNICO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO (1875-1923)

Todo lo explicado anteriormente contribuyó, sin duda, a un aumento de demanda de tecnología en la mayoría de los sectores económicos españoles, por lo que la expectativa de negocio para la invención e incorporación de nuevas técnicas tuvo que incrementarse con fuerza en estos años, favorecida por el crecimiento económico general. Si a esto le unimos el abaratamiento

²⁰ Para mayor información sobre asociaciones e instituciones de carácter científico durante la Restauración véase, por ejemplo, Baratas, Alfredo L., *Introducción y desarrollo de la Biología Experimental en España entre 1868 y 1936*, CSIC, Madrid 1997. Véase también Sánchez Ron, José Manuel (Ed.), *Un siglo de Ciencia en España*, Residencia de Estudiantes, Madrid 1998, y Lafuente, Antonio y Saravia, Tiago (Eds.) *Imágenes de la Ciencia en la España Contemporánea*, Fundación Arte y Tecnología, Madrid 1998.

²¹ Los proyectos de reforma universitaria durante la Restauración (del plan Lasala de 1880 al proyecto de García Alix en 1901) así como información diversa sobre evolución de planes y alumnado en Peset, Mariano y Peset, José Luis, "Las Universidades Españolas del siglo XIX y las Ciencias", *Ayer*, n1 7, 1992, pp. 19-49.

de las patentes que introdujo la Ley de 1878, es más que probable que el número de solicitudes de protección tendiera a elevarse con fuerza y que gran parte de la oferta de tecnología que operaba fuera del sistema pasase a utilizarlo con asiduidad.

Gráfico 1. Solicitudes de patentes. España (1826-1936)

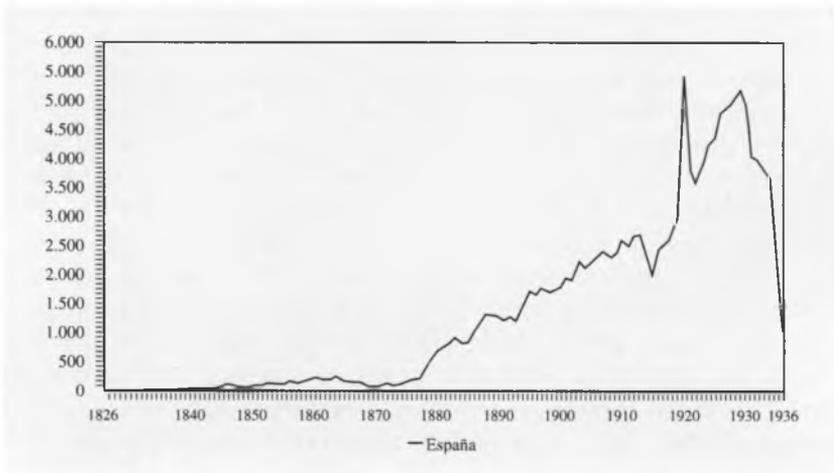
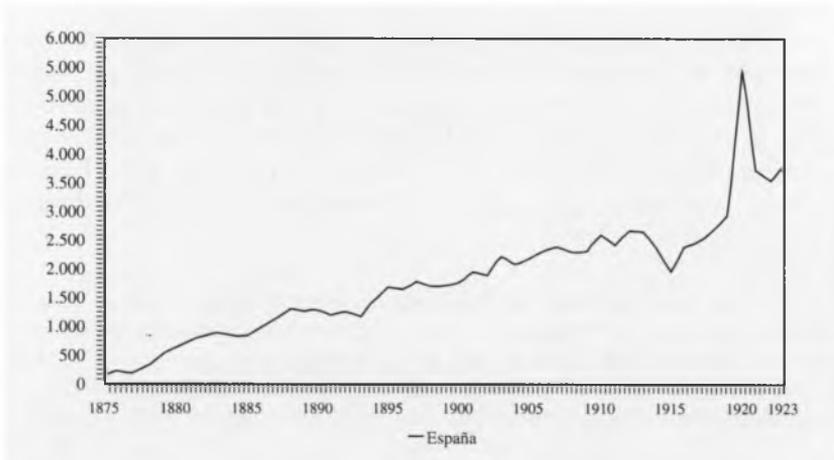


Gráfico 2. Solicitudes de patentes. España (1875-1923)



Fuente: *Expedientes de la OEPM*.

Los Gráficos 1 y 2 muestran la evolución general de las solicitudes de patentes entre 1826 y 1936 y entre 1875 y 1923, respectivamente, y en ellos se puede confirmar cómo existe un antes

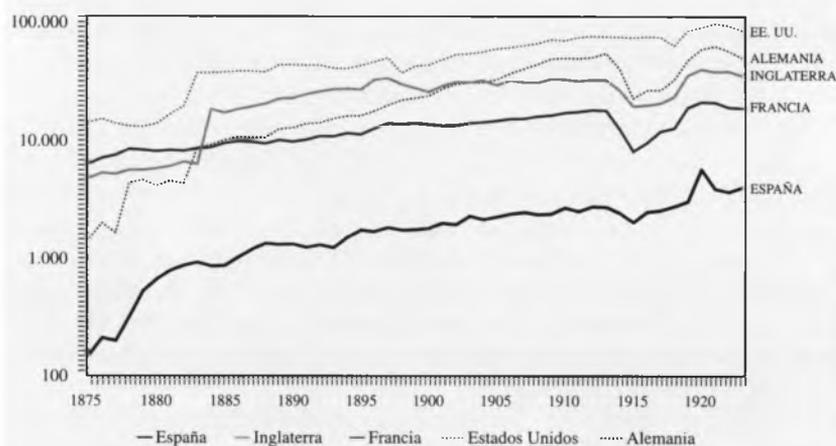
y un después de la Restauración. Las peticiones de registro fueron escasísimas hasta 1877 fecha a partir de la que crecieron con fuerza y de manera sostenida durante todo el período, exceptuando los años centrales de la Primera Guerra Mundial en los que el retraimiento de los inventores de los países en conflicto se notó en España, donde existía una alta participación de inventores extranjeros. De la misma manera, el año 1920 casi todos los Estados experimentaron un fuerte incremento en el número de solicitudes consecuencia del paso hacia una economía de paz y de la afloración de invenciones no patentadas durante el conflicto, en el que se descubrieron y aplicaron con fines bélicos numerosas técnicas industriales. El ritmo de crecimiento siguió siendo fuerte durante los años 20 y la dictadura de Primo de Rivera, y sólo después de 1930, tras el advenimiento de la II República, se puede detectar una progresiva disminución en el número de peticiones, que culmina con el inicio de la Guerra Civil.

Este constante crecimiento de las patentes no pudo deberse, solamente, al abaratamiento de las tasas -que sin duda influyó en la canalización de tecnología que no se registraba- pues el precio y la forma de pago de la patente apenas cambiaron entre 1878 y 1930. La razón última del continuo aumento de las expectativas de beneficio para nuevas tecnologías, que tiene su reflejo en el incremento de las patentes, hay que buscarla en el propio crecimiento económico que experimento Europa y España, y en los importantes procesos de avance tecnológico fruto de lo que se ha dado en llamar *segunda revolución industrial*, que también alcanzaron a nuestro país. El tránsito hacia la electricidad y el petróleo se produjo con relativa rapidez abriendo la posibilidad de acceso a estas fuentes de energía -en especial la electricidad- a diversas actividades económicas. Al calor de las mismas se mecanizaron muchas industrias, aumentando la productividad general de la economía durante la mayor parte del período, y se mejoraron los medios de transporte, ayudando a extender e integrar el mercado nacional.

La mayor parte de la tecnología se importaba del extranjero hasta que el aumento de los aranceles y las leyes de protección de la industria nacional desarrollaron, poco a poco, una creciente actividad de fabricación de bienes intermedios y de equipo, que fue ganando en participación frente a las producciones de bienes de consumo básico (Ley de Hoffman). Sin embargo, la fabricación nacional no extirpó la gran dependencia de la investigación tecnológica extranjera, cuestión que se puede comprobar en el propio origen de las patentes registradas en España,

construyéndose las máquinas, en muchos casos, bajo licencia de explotación de industriales europeos. No obstante, la participación española en el sistema fue aumentando entre 1875 y 1930 revelando la presencia creciente de actividad inventiva nacional²². En todo caso, desde una óptica puramente económica la procedencia de la tecnología no es tanto el problema como la incorporación efectiva y la difusión de las novedades en los distintos sectores productivos, y esto último es independiente de que el invento se haya conseguido en España o en el extranjero. De este modo, todas las patentes, nacionales o no, aportan información tecnológica que puede influir por igual en la innovación y en el aumento de la productividad. Los inventores -españoles y extranjeros- patentaran tanto más en la península cuanto mayor sean las posibilidades de explotar la nueva tecnología, lo cual a su vez depende, como ya hemos indicado, de factores como el índice de industrialización, el tamaño del mercado español y, por tanto, de la dinámica del crecimiento económico.

Gráfico 3. Patentes en Alemania, España, Estados Unidos, Francia e Inglaterra (1875-1923)



²² Véase Ortiz Villajos, José María, *Tecnología y Desarrollo Económico en la España Contemporánea. Estudio de las Patentes Registradas en España entre 1882 y 1936*, Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá de Henares, 1998, pp.153-4. La presencia de patentes de residentes se incrementó de un 31 a un 44 por 100 de 1882 a 1935.

Gráfico 4. Patentes en Austria, Bélgica, Canadá, España e Italia (1875-1923)

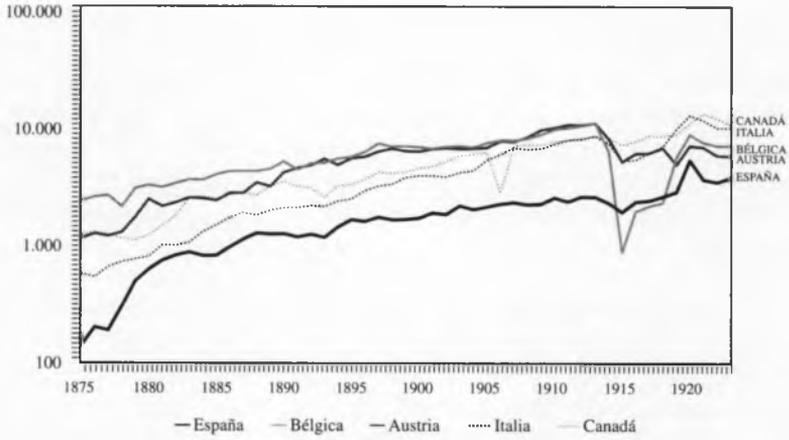


Gráfico 5. Patentes en Dinamarca, España, Finlandia, Rusia y Suecia (1875-1923)

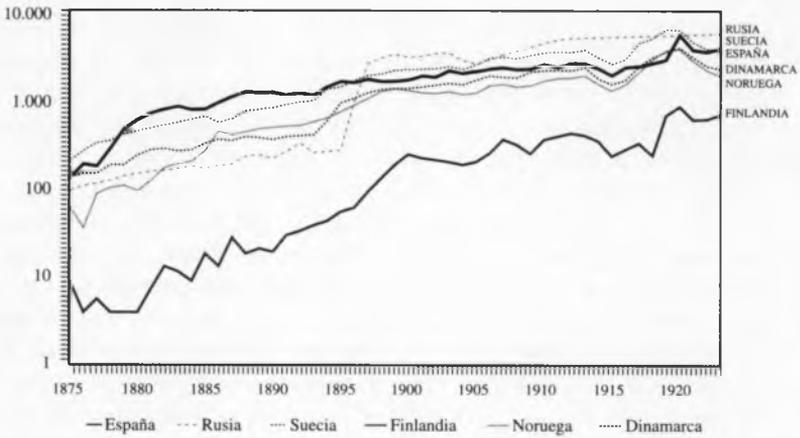
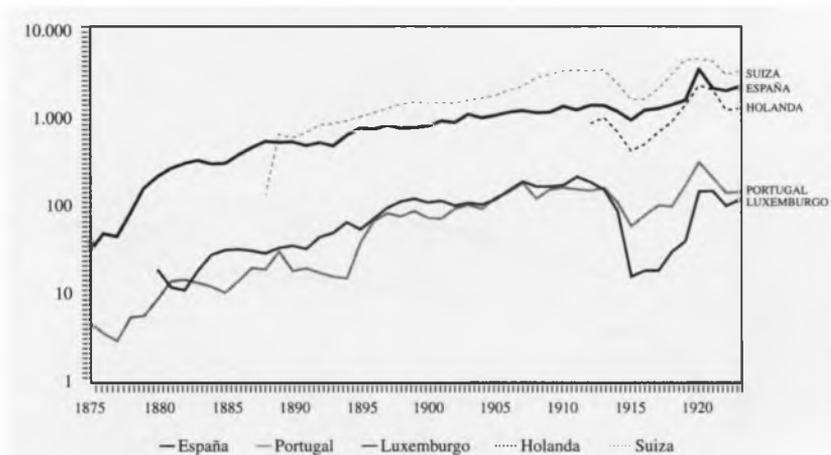


Gráfico 6. Patentes en España, Holanda, Luxemburgo, Portugal y Suiza (1875-1923)



Fuente: Expedientes de la OEPM, datos recogidos en The Patent Office (Reino Unido), el Institute National de la Propriété Industrielle (Francia), la Office de la Propriété Industrielle (Bélgica), el Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Portugal) y datos ofrecidos en 100 years of Industrial Property Statistics, OMPI, Génova 1983, y en P. J. Federico: "Historical Patent Statistics 1791-1961", *Journal of the Patent Office Society*, vol.46, n12, 1964.

En los Gráficos 3 a 6 comparamos el número total de patentes registradas en los principales países europeos y americanos entre 1875 y 1923, siendo ostensible la gran diferencia en el número de solicitudes en España respecto a los países más importantes del momento. La enorme distancia con Estados Unidos, Alemania, el Reino Unido o Francia, potencias tecnológicas y económicas en la época, se mantuvo constante durante todo el período, lo mismo que sucedió respecto a países como Canadá, Italia, Bélgica y Austria, aunque la diferencia con estos últimos fuese menor. Sin embargo, la serie española se sitúa en un tercer nivel en el que se hallan países centroeuropeos y nórdicos como Suecia, Dinamarca, Noruega, Suiza, Holanda o Rusia, y claramente por encima de Portugal, Luxemburgo y Finlandia. Las cifras globales de patentes nos permiten hacernos una idea de las expectativas de beneficio intuidas para nuevas tecnologías en el conjunto de países del globo -ya que se incluyen en las series de cada país las patentes nacionales y extranjeras-, independientemente del lugar donde se halla ideado el nuevo procedimiento o producto. Obviamente esto va a depender, más que de condicionamientos territoriales o poblacionales, del grado de dinamismo económico y técnico del país, de su índice de indus-

trialización, del tamaño, fuerza e integración de sus mercados y del nivel de rentas. Es decir, de su potencial económico en lo que por supuesto va a influir la geografía y la demografía, aunque no lo determinan. Los resultados de una comparación internacional en términos per cápita, por ejemplo, nos ofrecerían una ordenación similar a la de la renta *per cápita*, es decir un índice del grado de “desarrollo” económico y nivel de vida alcanzado en cada país, pero no de su potencial global como mercado de nuevas técnicas que es lo que aquí perseguimos²³.

Cuadro 1. Tasas de crecimiento medio anual de patentes en España, Inglaterra, Francia, EE.UU. y Alemania en diversos períodos.
Calculadas en tantos por cien, a partir de medias trienales.

	ESPAÑA	REINO UNIDO	FRANCIA	EE.UU.	ALEMANIA
1826-1876	4,4	7,2	5,9	7,6	6,2
1850-1876	2,0	6,7	3,3	11,2	6,7
1877-1900	7,3	7,2	2,3	4,9	8,3
1901-1930	3,2	1,2	2,2	2,2	3,5

Fuente: Expedientes de la OEPM, The Patent Office (Reino Unido), el Institute National de la Propriété Industrielle (Francia) y a partir de los datos ofrecidos en *100 years of Industrial Property Statistics*, OMPI, Génova 1983, y en “Historical Patent Statistics 1791-1961”, *Journal of the Patent Office Society*, vol. 46, n1 2, 1964.

En cuanto a los ritmos de crecimiento de las patentes, en el Cuadro 1 se pueden comparar las tasas medias acumulativas en España, Reino Unido, Francia, EE.UU. y Alemania. En él podemos observar cómo antes de la Restauración el ritmo de crecimiento de las solicitudes en España era inferior al del resto de estos países, cuestión que se invierte a lo largo del último cuarto del siglo XIX y en el primer tercio del XX. Entre 1877 y 1930 la tasa de crecimiento española supera a la inglesa, la estadounidense y la francesa, siendo rebasada sólo por la de la poderosa Alemania, en pleno auge económico y técnico una vez unificada. A partir de la Restauración y durante la dictadura de Primo de Rivera, por tanto, el sistema español de patentes muestra un ritmo de crecimiento muy activo, cuya explicación principal la podríamos encontrar en la mejora de las condiciones legales y económicas

²³ Para una comparación de las patentes *per cápita* en los países reseñados véase Sáiz González, J. Patricio, *Invención, Patentes...*, pp. 143-6.

del país, mientras que en las naciones que han sido las protagonistas de la Revolución Industrial, el ritmo de crecimiento de las patentes tiende a estabilizarse.

Sin duda, a pesar del atraso relativo frente a Europa, la España de 1930 era radicalmente distinta a la de 1875. En poco más de 50 años se produjeron cambios técnicos importantes que incidieron positivamente en la economía y en la sociedad y que se tuvieron que basar en la incorporación progresiva de tecnología en los procesos productivos. La evolución de las patentes y su ritmo de crecimiento es buena prueba de ello.

CONCLUSIÓN

Todo lo expuesto con anterioridad conduce hacia la idea de que la Restauración fue un período clave en la historia contemporánea española en la que nos acercamos a Europa en términos económicos y por tanto técnicos. Esta convergencia fue especialmente alta entre 1876 y 1890 y durante la década de 1920, siendo aceptable entre finales del siglo pasado y el fin de la Primera Guerra Mundial²⁴. En un momento de despegue tecnológico del continente, España recuperó posiciones respecto a la media europea, algo que sin duda debe hacernos reflexionar. Muchos de los avances técnicos fundamentales de las principales economías llegaron con rapidez a España, aunque fuese de forma parcial o polarizada geográficamente. Se hace necesario, por ello, ahondar en estudios sectoriales que aporten nueva y mayor información sobre estos procesos acontecidos entre 1876 y 1930. Citar, a título ilustrativo, el artículo de Ángel Toca sobre la industria química española en la Restauración, concretamente sobre la introducción del proceso electrolítico de obtención de hidróxido de sodio (sosa cáustica), inventado a finales de la década de 1880, y sobre la competencia tecnológica a la que condujo a las fábricas de Flix (Tarragona) y a la de Solvay (Cantabria): *De esta manera, en España se produjo un salto cualitativo, pasando de la nada a las tecnologías pioneras que en ese momento se desarrollaban en Europa*²⁵.

²⁴ Véase Carreras, Albert, "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.

²⁵ Toca Otero, Angel, "Industria Química y Cambio Tecnológico: El Procedimiento Electrolítico Solvay en Torrelavega", *Quaderns D'Història de L'Enginyeria* Vol. II, 1997, pp. 43-76.

Pero no sólo se trata de la transferencia técnica exterior. Si pensamos en las escasas referencias sobre inventos o descubrimientos españoles de entidad que han permanecido en la memoria colectiva, la mayoría los situaremos entre 1870 y 1936. El submarino de Isaac Peral, el autogiro de la Juan de la Cierva o los trabajos de Ramón y Cajal sobre el sistema nervioso forman parte de nuestra escasa cultura científica. Sin embargo, otros no menos importantes han sido eliminados del inconsciente social y tan sólo los trabajos de especialistas nos remiten a ellos. Es el caso del ingeniero Leonardo Torres Quevedo, inventor del transbordador de cables múltiples, del *telekine* (mando a distancia), de los dirigibles semi-rígidos, de máquinas de calcular, ajedrecistas automáticas y del aritmómetro electro-mecánico que fueron verdaderos precursores de la informática y la automática contemporánea.

Y podríamos seguir enumerando los trabajos de científicos e ingenieros desconocidos para el gran público pero que alcanzaron fama y reconocimiento internacional, o se formaron como investigadores, en algún momento del período 1875-1936. Por ejemplo Luis Simarro (biología e histología), Blas Cabrera (física), Pius Font i Quer (botánica y farmacia), Augusto González de Linares (biología marina), Luis Torres Quevedo (ingeniería), José Rodríguez Carracido (química y farmacia), Ignacio Bolívar (botánica y ciencias naturales), Miguel Catalán (física y química), Enrique Moles (química), Enrique Rioja (zoología), Julio Rey Pastor (matemáticas), Juan Negrín (medicina y fisiología), Antonio de Zulueta (biología), Julio Palacios (física), Eduardo Hernández Pacheco (paleontología y prehistoria), Arturo Duperier (física y química), Jaime Ferrán y Ramón Turro (medicina y bacteriología), Lucas Mallada (geología), Nicolás Achúcarro (medicina e histología), Gonzalo Rodríguez Lafora (medicina y fisiología), Francisco Bustamante (ingeniería naval), José Eugenio Rivera (ingeniería), José Echegaray (matemática e ingeniería), Gregorio Marañón (medicina), Josep Comas i Solá (astronomía), e incluso los jóvenes bioquímicos Francisco Grande Covián y Severo Ochoa, de mucha más actualidad pero cuya formación inicial se produjo al calor de los grandes maestros²⁶.

Aunque sería fácil seguir añadiendo científicos, médicos e ingenieros de renombre a este plantel durante párrafos, nos gus-

²⁶ Para una ampliación y aproximación detallada véase Sánchez Ron, José Manuel (Ed.), *Un siglo de Ciencia...*, y también Lafuente, Antonio y Saravia, Tiago (Eds.) *Imágenes de la Ciencia...*

taría finalizar reflexionando sobre el desastre que supuso la ruptura de la Guerra Civil y las primeras décadas del franquismo más autárquico para el desarrollo de la Ciencia y de sus aplicaciones técnicas en España. El conflicto se tradujo en el fin de la mayoría de las instituciones relacionadas con la investigación científica, cuando no en el de los propios investigadores, induciendo a muchos de ellos al exilio y al ostracismo²⁷. Las externalidades económicas derivadas de esta interrupción “radical” del pensamiento científico y técnico español son difícilmente medibles, pero con toda probabilidad las consecuencias las seguimos pagando aún hoy día. La muerte, el exilio, el aislamiento, y sobre todo el desprecio hacia la cultura científica y tecnológica -nacional y extranjera- terminarían por enraizar en lo más profundo de la sociedad española, contribuyendo a eliminar de nuestra memoria la mayoría de los nombres antes reseñados.

Un exponente de la idea de innovación del primer franquismo es el proyecto de fabricación de gasolina sintética declarado de “interés nacional” e ideado por un oficial de artillería austríaco en el exilio en 1940: 75 por 100 de agua destilada, un 20 por 100 de jugos y fermentos naturales extraídos de plantas y un 5 por 100 de elementos “secretos”. El proyecto incluso contó con subvenciones públicas²⁸. El chovinismo, el absurdo, la tenaza ideológica y los inventos inútiles ocuparon las portadas de los periódicos de los años 40 haciendo tabla rasa del pensamiento científico y del progreso técnico pre-bélico, y conduciendo a una progresivo alejamiento de las economías europeas que duraría, prácticamente, hasta los años 60. En cuanto a las patentes se refiere, el número de solicitudes a comienzos de 1950 era similar a las cifra de los años 1929 o 1930 (en torno a los 5.000 registros anuales), creciendo muy poco durante esta década, lo cual es un claro indicativo de lo que supuso el período 1936-59 en la evolución tecnológica de la economía española.

BIBLIOGRAFÍA

BARATAS, A., *Introducción y desarrollo de la Biología Experimental en España entre 1868 y 1936*, CSIC, Madrid 1997.

²⁷ Baratas, Alfredo, “Las Armas y la Ciencia. La Ciencia Española ante la Guerra Civil”, *Un siglo de Ciencia...*, pp. 159-71.

²⁸ *La Vanguardia*, 21 de enero y 8 de febrero de 1940.

- BARATAS, A., "Las Armas y la Ciencia. La Ciencia Española ante la Guerra Civil", *Un siglo de Ciencia en España*, SANCHEZ RON, J. L. (Ed.), Residencia de Estudiantes, Madrid 1998, pp. 159-71.
- BASBERG, B. L., "Patent Statistics and the Measurement of Technological Change. An Assesment of the Norwegian Patent Data, 1840-1980", *World Patent Information*, N1 4, 1984, pp. 158-164.
- BÖRLIN, M., *Die Volkswirtschaftliche Problematik der Patentgesetzgebung*, Zurich 1954.
- CARRERAS, A., "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.
- CAYÓN, F., FRAX, E., MATILLA, M0 J., MUÑOZ, M. y SÁIZ, J. P., *Vías paralelas, Invención y ferrocarril en España (1826-1936)*, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid 1998.
- DEMSETZ, H., "Hacia una Teoría de los Derechos de Propiedad", *Hacienda Pública Española*, n1 68, 1981.
- DUTTON, H. (1984): *The Patent System and Inventive Activity during the Industrial Revolution 1750-1852*, Manchester, Manchester University Press.
- FUSI, J. P. y PALAFOX, J., *España 1808-1996. El Desafío de la Modernidad*, Espasa, Madrid 1997.
- GARCÍA TAPIA, N., *Patentes de Invención Españolas en el Siglo de Oro*, OEPM, Madrid 1990.
- HILAIRE-PEREZ, L. (1984): "Le 'Privilege', source d'Histoire Economique et revelateur d'une politique au XVIIIe Siecle", Caron, F. (Ed.), *Les Brevets: leur utilisation en Histoire des Techniques et de l'Economie*, Gif-surYvette, C.N.R.S.
- LAFUENTE, A. y SARAVIA, T. (Eds.), *Imágenes de la Ciencia en la España Contemporánea*, Fundación Arte y Tecnología, Madrid 1998.
- MACLEOD, CH. (1988): *Inventing the Industrial Revolution. The English Patent System 1600-1800*, Cambridge, Cambridge University Press.
- NORTH, D. y HARTWELL, R. M., "Ley, Derechos de Propiedad, Instituciones Legales y el funcionamiento de las Economías", *Historia Económica. Nuevos Enfoques y Nuevos Problemas*, Crítica, Barcelona 1981.
- OMPI, "Industrial Property Treaties Administered by WIPO", Industrial Property, OMPI, enero 1994.
- ORTIZ VILLAJOS, J. M., *Tecnología y desarrollo económico en la España contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*, Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá de Henares 1998.

- ORTIZ VILLAJOS, J. M., *La innovación tecnológica en la economía española. Estudio sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935*, Fundación Empresa Pública, Madrid 1998.
- PESET, M. y PESET, J. L., "Las Universidades Españolas del siglo XIX y las Ciencias", *Ayer*, n1 7, 1992, pp. 19-49.
- PHILLIPS, W. H., "Census-Matching of South Carolina Patent Holders", *Guelp Census Manuscript Conference*, Department of Economics, University of South Carolina, South Carolina 1993.
- PENROSE, E., *La Economía del Sistema Internacional de Patentes*, Siglo XXI, Madrid 1974.
- POSNER, R. A., *Economic Analysis of Law*, Boston and Toront, 1972.
- PLASSERAUD, Y., y SAVIGNON, F., *L'Etat et l'Invention: Histoire des Brevets*, Paris, INPI, París 1986.
- SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Propiedad industrial y revolución liberal. Historia del sistema español de patentes (1759-1929)*, OEPM, Madrid 1995.
- SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Invencción, Patentes e Innovación en España (1759-1878)*, Tesis Doctoral, UAM, Madrid 1996 (en prensa).
- SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Legislación histórica sobre propiedad industrial. España 1759-1929*, OEPM, Madrid 1996.
- SÁIZ GONZÁLEZ, J. P., *Las patentes y la economía española (1826-1878)*, Fundación Empresa Pública, Madrid 1996.
- SÁNCHEZ RON, J. M. (Ed.), *Un siglo de Ciencia en España*, Residencia de Estudiantes, Madrid 1998.
- SCHMOOKLER, J., "Economic Sources of Inventive Activities", *The Journal of Economic History*, march, 1962, pp. 1-20.
- SCHMOOKLER, J., *Invention and Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1966.
- SCHMOOKLER, J., *Patents, Invention and Economic Change*, Cambridge, Harvard University Press, 1972.
- SOKOLOFF, K. L., "Inventive Activity in Early Industrial America: Evidence From Patent Records, 1790-1846", *The Journal of Economic History*, n1 4, 1988, pp. 813-850.
- SULLIVAN, R. J., "The Revolution of Ideas: Widespread Patenting and Invention during the English Revolution", *The Journal of Economic History*, Vol L, N1 2, 1990, pp. 349-62.
- TOCA OTERO, A., "Industria Química y Cambio Tecnológico: El Procedimiento Electrolítico Solvay en Torrelavega", *Quaderns D'Història de L'Enginyeria* Vol. II, 1997, pp. 43-76.