
Invención y transferencia de tecnología en un país periférico: España, 1878-1939

● FRANCISCO CAYÓN GARCÍA

Universidad Autónoma de Madrid

Introducción

El 28 de enero de 1880 Thomas A. Edison obtuvo la patente de su lámpara eléctrica en España. Puesta en práctica en unos talleres de Madrid, estuvo en vigor quince años y fue cedida en dos ocasiones. Lo sorprendente es que en Estados Unidos había sido concedida solo un día antes. Si consideramos las patentes como un indicador de transferencia de tecnología, este ejemplo nos llevaría a pensar que España era un mercado atractivo para un sector en plena efervescencia.

Ciertamente la recepción de la electricidad fue homologable a la de los países del entorno. Proliferaron las compañías productoras y distribuidoras; se introdujo tempranamente la hidroelectricidad; se expandieron las redes de tranvías; y, más lentamente, se incorporó al aparato productivo. Sin embargo, poco conocemos sobre las tecnologías utilizadas o la procedencia del material empleado. Más allá del trabajo de Nadal sobre Planas, Flaquer y Cía.,¹ los de Calvo analizando Standard Eléctrica² y el de Loscertales para las empresas alemanas,³ del resto de las iniciativas solo existen referencias parciales.⁴ Parece sensato pensar que las multinacionales que fueron instalándose en España emplearon la tecnología desarrollada en sus países de origen, pero desconocemos qué aportaron sus filiales, qué *know-how* utilizaron las firmas na-

1. Nadal (1992).
2. Calvo (2009 y 2014).
3. Loscertales (2005).
4. Betrán (1999), Sintés y Vidal (1933) y Tena (1988) para las propuestas nacionales y Álvaro (2007 y 2012), Puig (2005), Puig y Castro (2006) o Tortella (2000) para las extranjeras.

Fecha de recepción: julio 2016

Versión definitiva: enero 2017

Revista de Historia Industrial

N.º 70. Año XXVI. 2017

cionales o si, como sugiere Betrán, existió un oligopolio competitivo entre esas corporaciones que facilitó la colaboración mediante la cesión de patentes.⁵

Conocer qué tecnologías se utilizaron o desarrollaron exigiría disponer de monografías de cada una de las empresas participantes. Y esto, a día de hoy, no es posible. De esta forma podemos encontrar referencias dispersas de empresas como Lámparas Eléctricas Z u OSRAM, dedicadas a la fabricación de lámparas; pero en los primeros años del siglo xx había más de veinte compañías centradas en esta actividad con una capacidad de producción superior a los veinticinco millones de unidades.⁶ ¿Qué producían? ¿Con qué tecnología? ¿Cuál era su origen? No tenemos respuestas, pero disponemos de un indicador que nos puede facilitar una primera aproximación, a partir de la cual empezar a valorar la capacidad bien de promover la innovación internamente o bien de recibir esa tecnología del exterior. Este indicador es el de las patentes concedidas en España.

En este artículo contaremos patentes, las pasaremos por el tamiz de «calidad» o «valor» para permitir un mejor acercamiento a la realidad de la innovación, describiremos sus orígenes y rastreamos a algunos de sus protagonistas. Es un primer paso, pero imprescindible para ir descubriendo cuántas de estas patentes supusieron un verdadero avance, por pequeño que fuera, al seleccionar aquellas innovaciones que con mayor verosimilitud pudieron incorporarse al aparato productivo. Podemos quedarnos en los números o podemos avanzar en el conocimiento real de la aplicación de estas tecnologías. Intentar este acercamiento sobre el conjunto de las patentes es inabarcable, por ello vamos a centrarnos en un sector, el eléctrico, que ofrece características óptimas como objeto de estudio: su desarrollo coincide con los años analizados; fue referente de la revolución tecnológica que se estaba produciendo; e identifica a la perfección la nueva posición del mundo de la empresa como vertebrador de la actividad productiva e innovadora.

La utilización de las patentes como indicador del cambio tecnológico

Son muchos los trabajos que se han ocupado de la relación entre el cambio tecnológico y el crecimiento económico. El principal problema ha sido encontrar un indicador tecnológico óptimo, por lo que ha sido recurrente emplear las estadísticas de patentes como una aproximación relativamente eficiente. Las discusiones sobre su validez y limitaciones vienen de lejos. Grili-

5. Betrán (1999), p. 68.

6. Betrán (1999), p. 61. En 1930 el Ministerio de Economía Nacional publicó un trabajo en el que recopilaba las instalaciones industriales de cada provincia. Solo en la ciudad de Madrid recogía la existencia de cuatro compañías dedicadas a la producción de lámparas eléctricas: Osram, Lámparas Metal, Castañeda y Cía. y Fábrica de Lámparas Orvaz. En conjunto fabricaron 8.522.000 lámparas, Consejo de Industria (1930), pp. 557-561.

ches fue el primero en tratar de concretar el «valor» real de esas patentes.⁷ Y a partir de él se han ido proponiendo distintos filtros que permitieran determinar la calidad de las patentes registradas. Muchos han considerado el número de citas recibidas en patentes concedidas con posterioridad como un buen indicador, tanto de su valor económico como social.⁸ El problema es que en los años estudiados no era frecuente incluir referencias a tecnologías precedentes sobre las que se fundamentaba el nuevo proceso. Más complejo todavía es localizar detalles sobre las carteras de patentes de las empresas, como sugiere Bessen. Estas dificultades fueron puestas de manifiesto tanto por Burhop cuando estudió el caso de Alemania, como por Nicholas respecto a Gran Bretaña y Japón o Nuvolari y Vasta para Italia.⁹ Quizá por ello, en estudios de largo plazo, el recurso más utilizado ha sido el de la renovación.¹⁰ Renovar una patente conlleva un coste, distinto según cada sistema de patentes, que solo será asumido si se considera que la rentabilidad que se va a obtener es superior al precio pagado. Implícitamente los titulares de esas patentes estarán especialmente vigilantes a su posible obsolescencia o a la presencia de competidores que hicieran depreciar su invento.¹¹ En definitiva, solo serán renovadas aquellas ideas que mantengan su valor para el titular de la patente.

Cuando los sistemas obligaban a la puesta en práctica para mantener en vigor la patente, se ha utilizado este indicador para calificar la bondad de los inventos. Si atendemos solo a las estadísticas podría parecerlo; si escudriñamos en los expedientes hay que ser prudentes, pues frecuentemente no pasaba de ser un mero formalismo. En España, antes de 1924 la veracidad del trámite era, cuando menos, dudosa. Y no mejoró después, cuando el simple ofrecimiento de una licencia de explotación publicada en un periódico bastaba para solventar la diligencia. Solo sí se materializaba en una cesión o licencia tendría ese plus de calidad y permitiría que nos adentrásemos en explorar la posible existencia de un mercado de tecnología, temática sobre la que re-

7. Griliches (1990).

8. Moser y Nicholas (2004) o Trajtenberg (1990), mientras que Bessen (2008) o Gambardella *et al.* (2008) han considerado necesario introducir un mayor número de variables. La propia OCDE ha dedicado un capítulo de su manual a estas cuestiones, OCDE (2009), pp. 135-147.

9. Burhop (2010), p. 929, Nicholas (2011a), p. 997, y Nuvolari y Vasta (2013), p. 12. Como sustitutivo de la inexistencia de citas en los sistemas británico y japonés, Nicholas utiliza las citas que esas patentes pudieron recibir con posterioridad en Estados Unidos. Nuvolari y Vasta, sin embargo, no creen que este sistema sea eficiente para el caso italiano, justificando las pocas referencias existentes en Estados Unidos, en parte, por el hecho de que las patentes estuvieran en italiano. Argumento que podría utilizarse igualmente para las patentes españolas

10. Lanjouw *et al.* (1998), Pakes y Simpson (1989), Schankerman (1998) y Schankerman y Pakes (1986).

11. Bessen (2008), p. 34.

cientemente se han elaborado interesantes propuestas.¹² De hecho, Burhop ha considerado la transferencia de patentes una variable fundamental en su análisis sobre las patentes alemanas.¹³ No obstante, es preciso manejar también con cautela esta información, discriminando aquellas cesiones que de verdad entraron en el mercado de las que fueron solo meras transferencias de titularidad por herencia o cambio de denominación.

De esta manera, aunque la puesta en práctica y las transferencias aportan información complementaria, objetivamente es el dato de la renovación el que mejor nos habla de la calidad de las patentes, entendiendo que hablamos del valor de protección de las mismas y no como valor de las ideas patentadas.¹⁴ Ahora bien, ¿cuál es el número de años que debe renovarse una patente para considerarla de calidad?

La diferencia entre los distintos sistemas de patentes y los precios abonados por concesiones y renovaciones plantea múltiples interrogantes. En España la duración máxima era de veinte años, pero no así en otros países.¹⁵ Lerner estudió con detenimiento esta cuestión.¹⁶ En Alemania se pasó de los quince a los dieciocho años, Estados Unidos la mantuvo en diecisiete y Gran Bretaña la amplió de los catorce a los dieciséis. En algunos países, singularmente los nórdicos, la duración era variable en el momento de la concesión. En Suecia, por ejemplo, se podía solicitar por entre tres y quince años. Un segundo problema era que el pago podía hacerse de una sola vez —caso de la propia Suecia o Estados Unidos— o mediante un sistema de renovaciones periódicas —anuales muchas veces, pero trianuales en otras—. Los costes eran igualmente muy dispares, desde los muy onerosos de Alemania a los relativamente económicos de Estados Unidos.¹⁷ Para Lerner obtener y mantener una patente en España sería comparativamente caro, aunque sus cálculos han sido recientemente matizados por Khan, que ha situado los precios españoles en un rango medio-bajo.¹⁸

Hay que tener también presente si el sistema exigía de un examen técnico previo a la concesión. Este procedimiento, que imperaba en Alemania o Es-

12. Burhop y Wolf (2013), Khan (2013), Lamoreaux *et al.* (2013) o Nicholas y Shimizu (2013). Más recientemente Galvez-Behar (2015) ha hecho lo propio, aunque centrándose en la Francia de los primeros años del siglo XIX.

13. Véase Burhop y Lübbers (2009) y Burhop (2010).

14. Véase Pakes y Simpson (1989) o Lanjouw, Pakes y Putnam (1998).

15. Hay que señalar la excepcionalidad de las Patentes de Introducción, una tipología especial que permitía a cualquier persona registrar a su nombre tecnología foránea que no hubiese sido explotada en España. Hasta 1929 su duración era de cinco años y a partir de entonces de diez. Lo que se pretendía era estimular el desarrollo industrial y favorecer la transferencia de tecnología en un país claramente atrasado, Sáiz (2014). Lo sorprendente es que estuvieron en vigor hasta 1986.

16. Lerner (2000), pp. 43-44.

17. *Ibidem*, pp. 45-46.

18. Khan (2013), p. 44.

tados Unidos —en Gran Bretaña algo más tarde—,¹⁹ aunque con diferentes grados de control, otorgaba mayor valor a estas patentes, pues se reconocía a priori su viabilidad técnica. Estos mecanismos de verificación permitían un mercado de la tecnología patentada más dinámico al reducir la incertidumbre.²⁰ Por el contrario, en los países menos desarrollados, con sistemas de patentes más débiles, se primó la recepción de tecnología, obviando cualquier tipo de examen.

Ante esta diversidad, ponderar el número de años que una patente debía ser renovada para considerarla de valor ha dado lugar a variadas propuestas vinculadas normalmente al país objeto de estudio y su particular legislación. En diversos trabajos se ha considerado que renovar durante cinco o más años suponía que esas patentes habían alcanzado un nivel de difusión suficiente.²¹ En un estudio efectuado sobre el caso alemán, los autores llegaron a la conclusión de que renovar durante diez o más años ofrecía una información adecuada para poder calificar esos inventos de valiosos.²² Un modelo que posteriormente ha sido continuado por Degner y Streb.²³ Válido también para el análisis de las patentes en España, puede ayudar a crear un estándar que facilite la comparación entre diferentes países. Eso sí, siempre teniendo presente que estamos hablando de patentes de valor para cada país estudiado individualmente. Una misma patente podría ser renovada hasta su fenecimiento en un país mientras que en otro podría caducar a los pocos años en función del desarrollo económico, la estructura productiva, la existencia o no de competidores, etc. En definitiva, como señalábamos anteriormente, de lo que estamos hablando es del valor de protección de las patentes en un determinado escenario y no del valor de la idea patentada.

Datos y perspectivas

Este trabajo tiene como punto de partida la promulgación de la ley de 1878 y concluye con el estallido de la Segunda Guerra Mundial en 1939.²⁴ Aunque la primera legislación se aprobó en 1826, hasta 1878 solo se conce-

19. Nicholas (2011a), p. 999, señala que aunque el examen previo se incorporó en la legislación de 1883 solo se introdujo realmente a partir de 1902.

20. Khan (2013), p. 57.

21. Así lo hicieron Pakes (1986), Nicholas (2011a) o Sáiz (2003), aunque este último en sus trabajos más recientes ha incorporado un indicador de diez años, Sáiz (2012).

22. Streb, Baten y Yin (2006), pp. 350-353. Para su trabajo siguieron el modelo construido por Sullivan (1994).

23. Degner (2009) y Degner y Streb (2010).

24. Somos conscientes de que la fecha de finalización puede distorsionar los datos globales, consecuencia de la Guerra Civil, pero a efectos de comparaciones internacionales es pertinente.

dieron 4.500 privilegios —denominación que tomaban las patentes—. Entre ellos encontramos las primeras invenciones de Gramme, Fontaine, Jablchokoff o Edison,²⁵ pero la nueva legislación permite una mejor homogeneización de la información.²⁶ En el periodo objeto de estudio se concedieron 138.124 patentes, muy lejos de los países líderes pero coherente con otros indicadores económicos que nos hablan de un país periférico.²⁷ De ellas 11.007 fueron patentes eléctricas, el 8% del total, porcentaje inferior al de Italia pero algo superior al de Alemania.²⁸

Para elaborar nuestro análisis hemos partido de la minuciosa catalogación de cada uno de los expedientes registrados. Durante diez años un equipo multidisciplinar ha construido una base de datos con todas las informaciones disponibles de cada patente. Así, además de los datos publicados por las oficinas nacionales, disponemos de referencias sobre litigios, cambios de titularidad, escrituras, precio pagado por las licencias o cesiones, etc. En definitiva, trabajamos con toda la información existente y no con boletines, estadísticas oficiales o extrapolaciones realizadas a partir de unos pocos años, recurso habitualmente utilizado ante la imposibilidad de acceder al conjunto de la información.²⁹

La selección de las 11.007 patentes eléctricas se ha efectuado atendiendo a la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).³⁰ Pakes y Simpson pusieron de manifiesto las dificultades para utilizar una clasificación de actividades económicas y poder realizar una adecuada conversión.³¹ Aunque en ocasiones se ha empleado, parece más aconsejable su uso en estudios de ámbito general que en un sector tan diferenciado como el eléctrico que, por sus peculiaridades, no haría sino complicar el análisis.³² Intentar agrupar los inven-

25. En total se otorgaron 70 Privilegios de Invención o de Introducción eléctricos.

26. Sáiz (1995) ofrece una completa descripción del aparato institucional y legislativo en España. Posteriormente ha introducido análisis cuantitativos vinculados a la legislación y comparaciones internacionales de interés (Sáiz, 2003 y 2014). La recopilación de toda la legislación sobre propiedad industrial en España está disponible en <http://historico.oepm.es/archivo-historicow3c/index.asp?idm=en>.

27. Ortiz-Villajos (1999), pp. 323-388, reunió información anual de las concesiones de patentes de 24 países ente 1791 y 1993. Para el periodo que nos ocupa, la concesión de patentes en España estuvo muy lejos de Alemania (685.580), Estados Unidos (1.984.913), Francia (824.654) o Gran Bretaña (843.406). En Italia se concedieron 200.000 patentes más y, ciertamente, se superó a Suecia (99.050 patentes) o Noruega (63.492), pero estos países siempre tuvieron un mayor número de patentes por cada 1.000 habitantes.

28. Para Nuvolari y Vasta (2013), p. 24, el porcentaje de patentes eléctricas en Italia siempre superó el 13%, si bien utilizan datos muy parciales referidos exclusivamente a cuatro años (1881, 1891, 1902 y 1911). Los datos de Burhop (2010), p. 932, para Alemania registran un 6,3% de patentes eléctricas entre 1884 y 1913.

29. Para conocer este proyecto y acceder a sus resultados, véase <http://historico.oepm.es>.

30. <http://web2.wipo.int/ipcpub/>.

31. Pakes y Simpson (1989), pp. 376-377.

32. La electricidad ha sido considerada habitualmente *General Purpose Technology*, aunque recientemente ha sido cuestionado por Moser y Nicholas (2004). Su trabajo fue respondido por Kander, Enflo y Schön (2007), que publicaron un texto con el llamativo título: *In Defense of Electricity as a General Purpose Technology*. Lo y Sutthiphisal (2008) o Ristuccia y So-

tos en aquellos sectores en los que la nueva tecnología eléctrica tuvo más impacto es complejo.³³ Vasta, por su parte, se decantó por utilizar la CIP como única forma de poder homogeneizar los datos procedentes de diferentes periodos históricos.³⁴ En realidad, tampoco parece que se obtengan resultados muy dispares utilizando una u otra clasificación. Así, Sáiz clasificó el conjunto de las patentes registradas en España siguiendo la CNAE.³⁵ En los años coincidentes con nuestro trabajo (1878-1907) la electricidad representaría el 5,2% de las patentes. Si le añadimos el 1,1% vinculado a las comunicaciones, el resultado final no difiere del 6,5% de patentes eléctricas que para esos años nos ofrece la clasificación CIP.³⁶ Hay que indicar que hemos optado por unificar ambas tecnologías —electricidad y comunicaciones—, algo también sujeto a discusión. Vasta consideró que se trataba de sistemas tecnológicos distintos, mientras que Streb, por el contrario, planteó relevante su análisis conjunto para entender globalmente la innovación eléctrica y las sinergias que se establecieron.³⁷ Somos de esta última opinión, no solo porque surjan de un núcleo tecnológico común, sino porque al analizar individualmente las patentes se observa, en especial en el mundo de la empresa, la clara interrelación que se dio entre ambos sistemas, referentes paradigmáticos de la Segunda Revolución Industrial.³⁸

Del total de patentes concedidas solo 12.488 (9%) podrían calificarse como de alto valor (PAV) siguiendo el criterio indicado de alcanzar los diez años de vida. En términos relativos no se estaba lejos de países como Alemania, 11,4% entre 1877 y 1918.³⁹ La diferencia radicaba en el volumen de patentes. En ese periodo en España se concedieron 63.448; en Alemania, solo las PAV, alcanzaron las 61.631.⁴⁰ Conocer cuántas de esas patentes valiosas alemanas se registraron en España y cuántas fueron aquí PAV revelaría mucho sobre la verdadera capacidad tecnológica del país.

lomou (2010) han planteado interesantes propuestas sobre esta cuestión. Aun así, el debate sigue abierto.

33. Streb, Baten y Yin (2006), pp. 357-359, han demostrado los problemas de la clasificación adoptada en esos años por la oficina de patentes alemana que seguía un criterio no tanto tecnológico como de actividad en la que se utilizaba.

34. Vasta (1999), pp. 130-132.

35. Sáiz (2003), p. 64.

36. Los datos con los que se trabaja se han contrastado con la Tabla de Concordancia Tecnológica del sector Electricidad-Electrónica (*Electrical Engineering*) actualizada por WIPO a enero de 2013 sin que exista diferencia alguna.

37. Vasta (1999) y Degner (2009).

38. La propia CIP integra ambas tecnologías dentro de la misma sección, al igual que sucedió en las diferentes legislaciones en vigor durante el periodo estudiado (Ley de 16 de mayo de 1902, R.D. Ley de 26 de julio de 1929 y normativas adicionales) que las incluyeron en el grupo séptimo de su nomenclátor.

39. Streb, Baten y Yin (2006), p. 354.

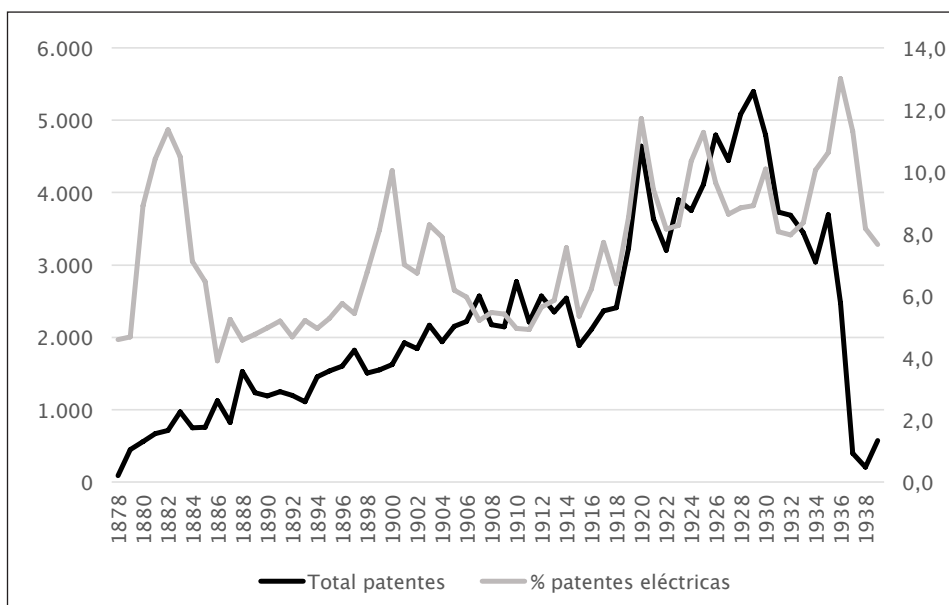
40. Degner y Streb (2010), p. 5.

La electricidad dentro del sistema de patentes

Las concesiones anuales de patentes crecieron de forma sostenida hasta 1929, cuando alcanzaron las 5.402, para después, en la inestable década de los treinta, registrar un desplome continuado de nuevas solicitudes. Las patentes eléctricas tuvieron una fluctuante participación, con un porcentaje medio del 6,9% hasta 1914 y del 8,9% después. En el caso de Alemania se ha detectado una ola de progreso tecnológico en el sector eléctrico entre 1903 y 1918.⁴¹ En España, por el contrario, fue entre 1919 y 1930 cuando tuvo mayor presencia, coincidiendo con la consolidación de las empresas en el sistema de patentes y recogiendo el impulso innovador llevado a cabo con anterioridad en los países de origen de esas compañías.

El 9,5% de las PAV fueron eléctricas, por encima de su presencia en el sistema (8%). También fue superior su vida media (4,1 años) frente a los 3,7 del con-

GRÁFICO 1 - Número de patentes concedidas anualmente y % de patentes eléctricas



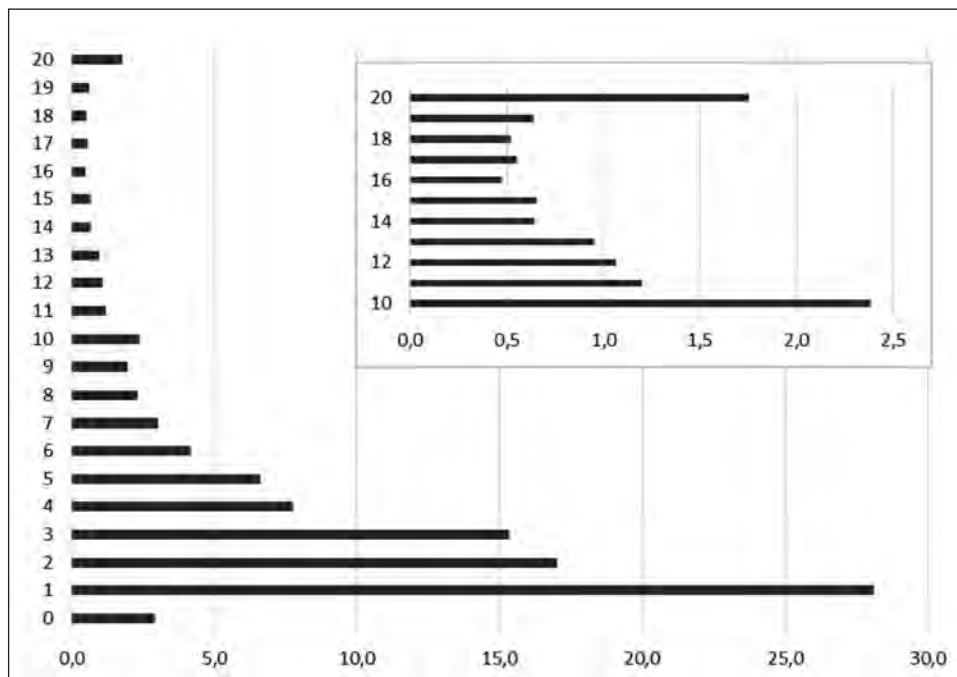
Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

41. Streb, Baten y Yin (2006) identificaron cuatro grandes olas de progreso tecnológico en Alemania. La primera estaría vinculada con el ferrocarril (1877-1886), la segunda con los colorantes (1887-1896), la tercera con la química (1897-1902) y la última con la electricidad (1903-1918).

junto, solo superada por las químicas (4,2).⁴² El 31% de las patentes eléctricas caducaron con solo una anualidad abonada, porcentaje similar al de Italia.⁴³ Los inventores disponían de tres años para ponerlas en práctica, requisito imprescindible para su continuidad, pero para entonces ya habían caducado el 63% y solo el 28,8% superaron la barrera de los cinco años, en línea con lo que sucedía en Alemania.⁴⁴ La duración máxima de veinte años fue alcanzada por el 1,8% de las patentes eléctricas, frente al 1,4% del conjunto.

Los residentes en España obtuvieron el 44% del total de patentes, pero solo el 28,6% de las eléctricas.⁴⁵ Esta especificidad se manifiesta también cuando distinguimos entre independientes y empresas. Los independientes dominaron el conjunto del sistema con un 70% de las patentes, pero en la actividad eléctrica solo alcanzaron el 51% y, mayoritariamente, fueron extranjeros, otra dife-

GRÁFICO 2 - Supervivencia de las patentes eléctricas



Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

42. Vasta (1999), p. 188, indica que la vida media de las patentes en Italia entre 1880 y 1914 fue de 3,2 años, muy alejada de Alemania (8,3), Gran Bretaña (8) o Francia (7). En España, en ese periodo, la duración media de las patentes eléctricas fue de 3,4 años.

43. Nuvolari y Vasta (2013), p. 25.

44. Degner y Streb (2010), p. 5.

45. La brecha sería todavía mayor respecto al origen geográfico de la invención si tenemos presente que de las 3.154 patentes de españoles 464 fueron Patentes de Introducción.

rencia. De las patentes concedidas a empresas, las compañías españolas solicitaron el 26% y únicamente un 16% en las eléctricas.

Estos valores comienzan a dar pistas sobre el proceso de innovación en esa España periférica. Algunos indicadores confirman lo que ya conocíamos: un país con un volumen de patentes muy alejado de los líderes y con una presencia mayoritaria de la invención foránea, más intensa en la electricidad. Otros, por el contrario, permiten una mayor homologación, como el porcentaje de PAV sobre el total. Lo que nos interesa es ir matizando estas cuestiones, intentando responder a una serie de preguntas: ¿cuál era el origen de esa invención? ¿Tuvieron algo que decir los independientes? ¿Fue la empresa el principal beneficiario del sistema? Y, en último término, ¿quiénes fueron y cómo actuaron los verdaderos protagonistas?

Nacionales versus extranjeros

No siempre es posible conocer la nacionalidad del titular de las patentes, pero sí su lugar de residencia en el momento de llevar a cabo la tramitación. En los países periféricos las patentes extranjeras fueron siempre más numerosas.⁴⁶ Sus titulares buscaban oportunidades de negocio en países que empezaban a consolidar su transformación hacia estructuras económicas más modernas o, simplemente, intentaban evitar posibles competencias.⁴⁷ En los países más avanzados los no residentes tuvieron una presencia más limitada: significativa en Alemania o Gran Bretaña —algo más del 30%—, y menor en Estados Unidos —apenas superaron el 10%—.⁴⁸

En la actividad eléctrica los no residentes registraron el 71,3% de las patentes, el porcentaje más elevado de cualquiera de las secciones de la CIP, aunque no muy alejado de las patentes mecánicas y químicas, los tres sectores más dinámicos en esos momentos. El cuadro 1 nos informa de la concentración de esa innovación: más del 80% de las patentes eléctricas y casi el 85% de las PAV fueron concedidas a residentes en España, Alemania, Francia, Estados Unidos y Gran Bretaña. El resto se repartió entre solicitantes de 32 países distintos.

Hasta 1913 destacó el escaso porcentaje de PAV de residentes en España a pesar de ser, con diferencia, quienes más patentes tuvieron. Había interés por proponer innovaciones en un sector en expansión, pero probablemente

46. Al 56% de patentes de no residentes concedidas en España habría que añadir las 14.134 Patentes de Introducción, por lo que el porcentaje real de tecnología extranjera registrada alcanzaría el 66,1%. Este dato sería muy similar al aportado por Nuvolari y Vasta (2013), p. 23, para el caso italiano.

47. Khan (2013), p. 43.

48. *Ibidem*, p. 52. En Gran Bretaña, como señala Nicholas (2011a y b), los cambios normativos dieron lugar a notables modificaciones respecto a la presencia extranjera.

CUADRO 1 ▪ *Porcentaje de patentes eléctricas y PAV eléctricas registradas en España por país de origen*

	1878-1939		1878-1913		1914-1939	
	Patentes*	PAV**	Patentes*	PAV**	Patentes*	PAV**
España	28,7	24,7	23,9	6,0	30,8	29,6
Alemania	16,7	16,6	15,2	24,0	17,4	14,6
Francia	14,9	16,9	18,9	24,8	13,1	14,9
Estados Unidos	10,4	15,4	14,4	14,8	8,7	15,6
Reino Unido	10,0	11,1	11,0	14,8	9,6	10,1
Resto	19,3	15,3	16,6	15,6	20,4	15,2

Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

* Porcentaje sobre el total de patentes eléctricas de cada periodo.

** Porcentaje sobre el total de PAV eléctricas de cada periodo.

no disponían del respaldo económico y empresarial. Por el contrario, los no residentes fueron más eficientes, en especial franceses y alemanes que aportaron casi la mitad de todas las PAV. Coincide con los países con mayores inversiones en España y, aunque sus principales protagonistas fueron independientes, disponían de un buen conocimiento del mercado.

Por el contrario, a partir de 1914 sorprende el elevado porcentaje de PAV de residentes en España. Más tarde volveremos sobre esta cuestión, baste con avanzar que el mundo de la empresa tuvo mucho que decir. Por lo demás se observa una menor presencia de franceses, británicos y estadounidenses, pese a lo cual estos últimos ocuparon la segunda posición en PAV, lo que sugiere una mayor selectividad a la hora de patentar.

En todo caso, el porcentaje de PAV extranjeras fue considerablemente más elevado que el detectado para Alemania o Estados Unidos.⁴⁹ Como siempre, fue más similar al de Italia, lo que Nuvolari y Vasta atribuyen a la combinación del bajo coste de patentar y el atraso tecnológico del país, que derivó en un mayor grado de apertura de su sistema de patentes.⁵⁰ Ambos factores podrían perfectamente extrapolarse al caso español.

49. Véase Degner y Streb (2010), pp. 8-9.

50. Nuvolari y Vasta (2013), p. 8.

Independientes versus empresas

En el periodo analizado las empresas, que durante el último tercio del siglo XIX ocupaban una posición secundaria en el número de patentes registradas, dieron un salto espectacular hasta superar, en muchos casos, a unos independientes que cada vez encontraban más dificultades para desarrollar sus investigaciones y disponer de los recursos para patentarlas.

En los últimos años diversos trabajos han puesto el foco en esos independientes, bien buscando algún tipo de correlación con su nivel educativo,⁵¹ o bien constatando como, a partir del cambio de siglo, se produjo un descenso en el número de patentes per cápita coincidiendo con la menor presencia de independientes.⁵² Su incorporación a departamentos de investigación de grandes corporaciones habría hecho disminuir no solo su productividad, sino también rebajar la creatividad de sus propuestas. Algo en lo que difiere Nicholas al considerar que no solo continuaron ofreciendo innovaciones de alta calidad, sino que obtuvieron la mitad de las patentes de Estados Unidos —tres veces más que las empresas dedicadas a I+D— y sirvieron de perfecto complemento a unas multinacionales que adquirían sus invenciones.⁵³ Al estudiar Reino Unido y Japón obtuvo similares conclusiones, pese a ser países con sistemas de patentes y niveles de desarrollo económico muy distintos.⁵⁴ Por el contrario, en el caso italiano, Nuvolari y Vasta concluyen que los independientes consiguieron patentes de menor calidad,⁵⁵ condicionados por su menor cualificación, pero también por rémoras institucionales como la inexistencia de redes de agentes que colaboraran con la difusión de sus ideas.⁵⁶

En el caso español, Sáiz diseccionó las diferencias entre independientes y empresas, confirmando la tendencia hacia una progresiva mayor presencia empresarial hasta alcanzar el 41,7% en el periodo 1931-1939.⁵⁷ Aunque los independientes siguieron contribuyendo significativamente a la innovación y a la difusión de la tecnología, las empresas fueron más eficaces al disponer de más PAV. Una reflexión válida tanto para las compañías extranjeras como para las nacionales.⁵⁸

51. Khan y Sokoloff (2004).

52. Sokoloff y Lamoreaux (2005).

53. Nicholas (2010).

54. Nicholas (2011b).

55. Nuvolari y Vasta (2013).

56. Recientemente Pretel y Sáiz (2012) han trabajado sobre el tema de los agentes en España. Sus conclusiones podrían servir para el caso italiano.

57. Sáiz (2012), p. 366.

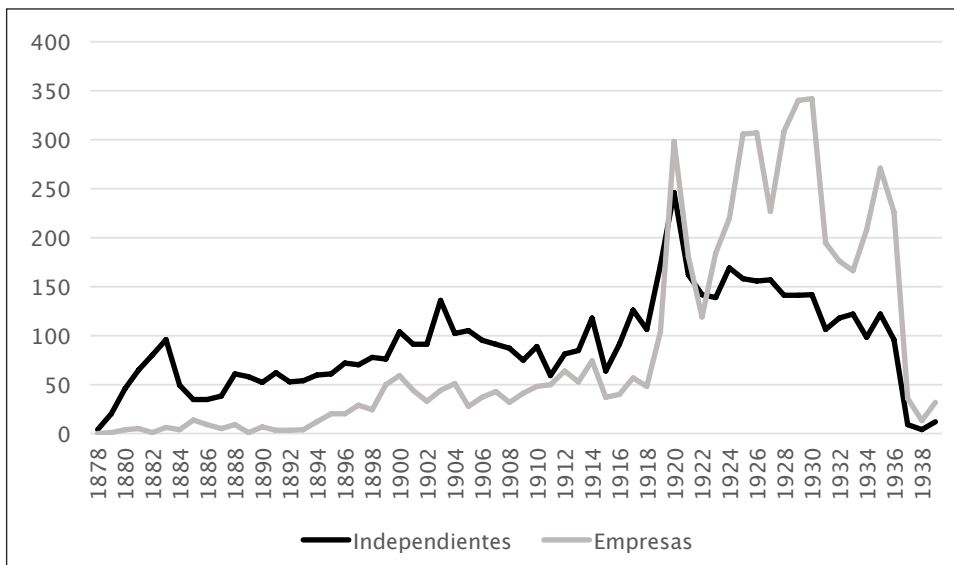
58. Es muy interesante la aproximación que hacen Sáiz y Pretel (2014) preguntándose por qué las empresas patentaban en España, y, en especial, la comparación que establecen entre dos compañías con estrategias completamente distintas como fueron Brown Boveri et Compagnie y Babcock & Wilcox Ltd.

Independientes y empresas obtuvieron prácticamente el mismo número de patentes eléctricas (5.633 frente a 5.374), pero el 71% de las PAV fueron de empresas. Esta mayor presencia coincidió con la entrada de capital extranjero a través de multinacionales que se posicionaron en aquellos productos con mayores complejidades técnicas o una mayor novedad. Como señala Betrán, estas multinacionales se apoyaron, en muchas ocasiones, en capital nacional o en pequeñas empresas preexistentes y permitieron a estas corporaciones ampliar sus mercados, al tiempo que, como contrapartida, facilitaron la presencia de profesionales cualificados.⁵⁹

En el gráfico 3 se visualiza la intensidad del cambio producido tras el conflicto bélico. Hasta entonces los independientes habían patentado anualmente más, pero en los años veinte comienza un claro declive que se contrapone con el vigor de la invención empresarial. Si lo trasladamos a las PAV, el gráfico 4 muestra el limitado número de patentes que superaron los diez años de vida antes de la guerra para, con posterioridad, ser el mundo de la empresa el que se destaca con nitidez.

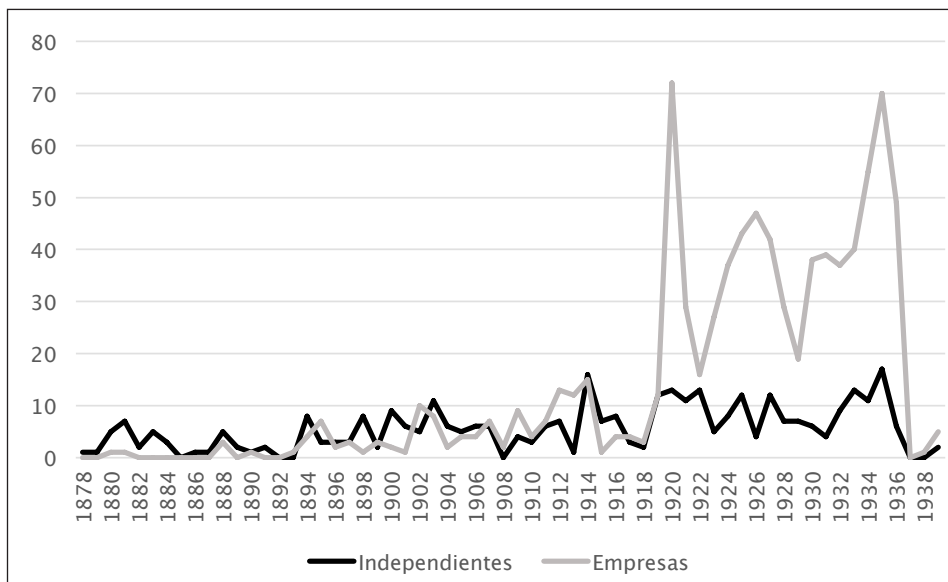
Los independientes tuvieron 346 PAV frente a las 846 de las empresas, una notable diferencia adquirida en esos últimos quince años, siendo los no resi-

GRÁFICO 3 - Patentes eléctricas concedidas anualmente a independientes y empresas



Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

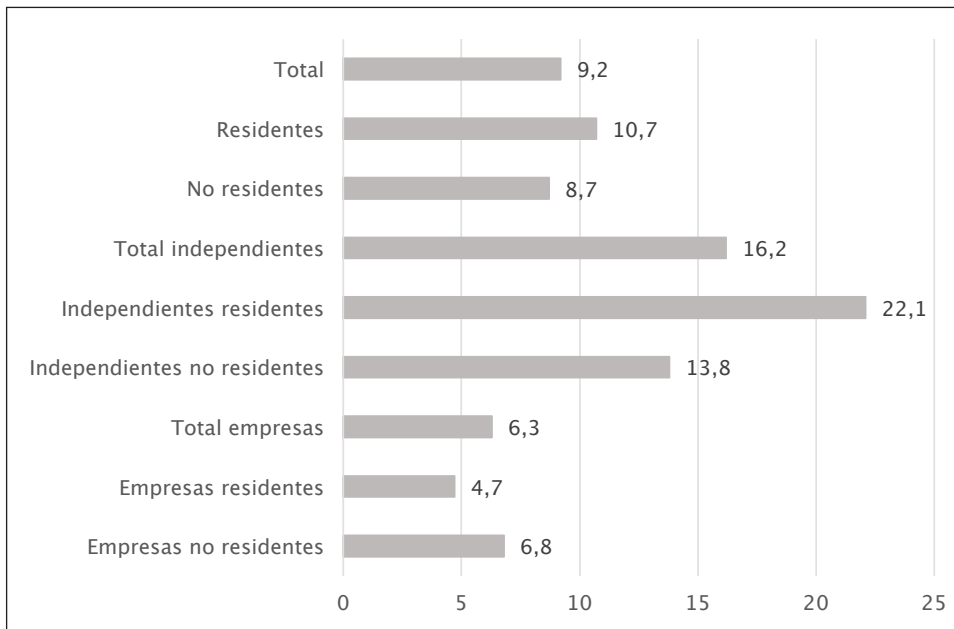
59. Betrán (1999), p. 69.

GRÁFICO 4 • PAV eléctricas de independientes y empresas por año

Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

dentos los mejor posicionados: 70,5% los independientes y 77,3% las empresas. En cualquier caso, resulta hasta cierto punto sorprendente que las firmas españolas consiguiesen mantener durante más de diez años un número relativamente importante de patentes. La justificación podría venir de su conocimiento del mercado. Pero también podría ocurrir que la mayor parte de esas PAV en realidad lo fueran de «filiales» de empresas foráneas, por lo que la invención no sería nacional sino solo registrada por sociedades jurídicamente españolas. Si hacemos este ejercicio, las 192 PAV de empresas españolas quedarían reducidas a solo 25. Un dato que parece más aproximado a la verdadera capacidad de innovación que tenían por entonces las empresas estrictamente nacionales. Pero si hemos de ser rigurosos es complicado demostrar formalmente este hecho. Solo cuando en el expediente de la patente española se reivindica el derecho de prioridad, es decir, que la patente ha sido obtenida previamente en otro país, podríamos certificar el origen cierto de la invención. Lamentablemente, y aun cuando desde 1883 (Convenio de París) esto era posible, hasta muchos años después no fue habitual incluir esta reivindicación, por lo que a efectos estadísticos es aconsejable mantener, con prevención, esas 192 PAV como españolas.

Para concluir este epígrafe nos interesa destacar lo que podríamos considerar la efectividad de las patentes, esto es, la relación entre patentes concedidas y PAV. El gráfico 5 muestra la enorme diferencia que hubo entre inde-

GRÁFICO 5 • *Ratio de patentes eléctricas concedidas / PAV*

Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

pendientes y empresas. Los primeros necesitaron 16,2 patentes por cada PAV frente a las 6,3 de las empresas. Un buen indicador de la mayor selectividad del mundo empresarial a la hora de llevar a cabo sus inversiones y también de las mayores dificultades que encontraban los inventores para poder negociar en el mercado. Las diferencias entre residentes y no residentes fueron menos sintomáticas. Aun así, hay que destacar que los independientes españoles tuvieron un exiguo ratio de 1 por cada 22. Un dato probablemente menos desconcertante que el hecho de que en las empresas alemanas el ratio fuera de 1 por cada 8, significativamente peor que las estadounidenses (1 por cada 4) o españolas y francesas (1 por cada 5). ¿Nos habla esto de una menor calidad de las patentes de empresas alemanas? Obviamente no. Pero sí nos puede poner sobre la pista de la diferente utilización del sistema de patentes en función de disponer de unas empresas instaladas en España, que podían hacer un uso más flexible de las patentes, dejándolas caducar, concedores de la inexistencia de posibles competidores.⁶⁰

60. Nuvolari y Vasta (2013), p. 16.

Who was who

Hasta aquí hemos desentrañado los principales datos que nos aproximan a la realidad del sector eléctrico dentro del sistema de patentes. Pero creemos necesario dar un paso más acercándonos a los protagonistas de la innovación, para lo que efectuaremos un seguimiento de la vida de sus patentes que aportará una perspectiva distinta, y creemos que imprescindible, para entender su valor real. Conocer quiénes fueron, cómo gestionaron sus patentes o a quiénes las cedieron nos aproximará más fehacientemente al mundo de la innovación.

Dada la imposibilidad de realizar el seguimiento de los 484 titulares de PAV hemos optado por elegir, en el caso de los independientes, al selecto grupo de los que tuvieron 3 o más PAV y, en las empresas, a las que dispusieron de 10 o más. Aunque reducido en número, las 20 empresas que cumplieron este criterio controlaron el 60% de todas las PAV empresariales. Algo menos representativo es el caso de los independientes al disponer solo del 21% de las PAV de su grupo. Pese a ello, son un buen ejemplo de cómo fueron especialmente selectivos a la hora de solicitar sus patentes, lo que se tradujo en que el 40% de las que les concedieron se convirtieron en PAV, frente al 22% de las empresas. Un dato más antes de enfrentarnos a nuestros protagonistas, el 36% de estas PAV de independientes fueron transferidas frente al 20% de las de empresas, lo que podría indicar un mayor uso del mercado por parte de estos independientes, aunque como veremos hay que introducir algunos matices.

El complicado mundo de los independientes

Todos los que tuvieron algo que aportar al desarrollo de la electricidad, desde Edison a Gramme, Deprez, Westinghouse, Siemens, Swan, Marconi, Yáblochkov o Tesla, registraron sus inventos en España. Pero la mayoría dejaron decaer sus patentes en un breve plazo de tiempo.

Como se observa en el cuadro 2, destacó la figura de Thomas A. Edison, el titular con un mayor número de patentes concedidas, el que tuvo más PAV y el que más transfirió aunque, en realidad, todas siguieron bajo su control.⁶¹ Su estrategia —y la de sus empresas— para patentar en España necesitaría de un estudio específico que nos ayudase a comprender por qué solo registró 89 de las más de mil patentes que obtuvo en Estados Unidos.⁶² Pregunta que ha-

61. Transfirió 3 patentes a Edison Electric Light Company of Europe Limited; una a la Compañía de Alumbrado Edison, y otra a Francisco de Navarro, Grosvenor Porter Lowrey, George Gales y el propio Edison. Estos últimos también dispusieron de la cesión de dos de las tres patentes de Edison Company Light para su explotación en las Antillas y territorios de ultramar españoles.

62. Este limitado número de patentes no fue una excepción. El listado publicado en 1910 por Dyer y Martin (1910), p. 971, de las patentes concedidas en el extranjero recoge los siguientes datos: 131 en Gran Bretaña; 130 en Alemania; 129 en Canadá; 111 en Francia. España con

CUADRO 2 • *Independientes con 3 o más PAV*

	Patentes concedidas	PAV	PAV transferidas
Edison, Thomas Alva (USA)	50	9	5
Hutin, Maurice / Leblanc, Maurice (FR)	10	6	
Niessen, Guillermo (SP)	13	6	4
Perego, Arturo (IT)	16	5	
Weydmann, Felix (SP)	16	5	
Barnay, Antoine (FR)	6	4	4
Bremer, Hugo (D)	4	4	
Fessenden, Reginald Aubrey (USA)	5	4	2
Pujol Güell, Ramón (SP)	11	4	
Blondel, André Eugène (FR)	9	3	3
Campi Cussó, Teodoro (SP)	3	3	
Fortuny Aballí, Ricardo (SP)	12	3	
Lumière, Louis Jean (FR)	5	3	
Maier, Otto (SP)	3	3	3
Marconi, Guglielmo (UK)	5	3	3
Poulsen, Valdemar (DK)	6	3	1
Rodero Romero, José (SP)	3	3	
Sánchez Vello, Leopoldo (SP)	7	3	2

Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

bría que hacerse también con Reginald Fessenden —residente en Estados Unidos aunque de origen canadiense—, con más de 500 patentes en Estados Unidos y solo cinco en España. Fessenden, que trabajó con Edison y George Westinghouse, transfirió dos de sus cuatro PAV. Una de ellas paso a manos de Submarine Signal Company, empresa en la que trabajó; mientras que la segunda se transfirió a National Electric Signaling Company, firma que había sido creada para facilitar los trabajos del inventor. Las desavenencias entre los participantes en la sociedad provocaron la salida de Fessenden y el comienzo de un litigio que tardaría años en resolverse. Mientras tanto, la patente se transfirió

54 estaría cerca de Suecia (61) y algo más alejada de Italia (83). En edison.rutgers.edu/dmfor-pat.htm aparece información referida a las patentes concedidas en Gran Bretaña entre 1872 y 1880. Si comparamos con España entre 1878-1880 Edison registró aquí 10 patentes, todas eléctricas, frente a las 21 británicas. En estas se incluían 4 relacionadas con el teléfono que aquí no se registraron. En ese mismo periodo en Estados Unidos había obtenido 87 patentes. Pretel (2016), pp. 15-16, señala que los abogados de Edison habían dado instrucciones a los agentes que se ocupaban de sus patentes en España de centrarse solo en cuestiones administrativas, puesto que su intención era únicamente protegerse frente a posibles competidores o imitadores.

a International Radio Telegraph Company —nueva denominación de National Electric—, posteriormente a Westinghouse Electric, y terminó en 1920 en Radio Corporation of America (RCA), cuando todavía restaban nueve años para su fenecimiento.

No obstante, fueron los residentes en España los que ocuparon una clara posición de liderazgo, con ocho representantes, aunque su procedencia fuera muy diversa. Entre ellos destacó Guillermo Niessen, de origen alemán, propietario de unos talleres en Rentería donde fabricaba pequeño material eléctrico. Sus seis PAV le otorgan un dinamismo poco frecuente entre los inventores residentes en España. Al fallecer, cuatro de estas patentes pasaron a manos de sus herederos, quienes constituyeron la sociedad Niessen y Compañía S.R.C. Fábrica Electrotécnica Guillermo Niessen⁶³.

El suizo Felix Weydmann llegó a España en 1898 como director técnico de Tudor. Sus cinco PAV estaban relacionadas con acumuladores y no parece descabellado pensar que fueran aplicadas en la factoría Tudor, aunque no exista documento de cesión.

Características distintas tuvieron las PAV de Ramón Pujol Güell ya que todas ellas provenían de Patentes de Introducción, esto es, no se trataba de inventos propios. Con una fábrica desde 1929 en Barcelona dedicada a la producción de tubos Bergman, en los años previos había registrado diversas patentes de invención, que tuvieron corta vida, al caducar la mayoría tras abonar solo la primera anualidad, por lo que debió optar por buscar la tecnología que precisaba fuera de nuestras fronteras.

Del resto de los residentes en España destacaron las figuras de Otto Maier y Leopoldo Sánchez-Vello. Maier, de ascendencia alemana, fue gerente de la Casa Hartmann, firma dedicada a la comercialización de productos sanitarios. Ejemplo de eficacia, obtuvo la concesión de tres patentes, todas PAV y todas transferidas. La cesión se produjo en 1926 a Industria Latina de Electricidad Aplicada, S.A., empresa que sería adquirida en 1927 por Siemens Electromédica, S.A. Sus patentes caducaron después de doce años, probablemente a consecuencia del estallido de la guerra. Sánchez-Vello, por su parte, fue un inventor singular al ser uno de los pocos españoles de los que tenemos constancia que patentaron en el extranjero.⁶⁴ Comenzó sus proyectos en un taller en Barcelona, constituyendo en Madrid, en 1927, la Sociedad Anónima Española Lámparas Vello a la que cedió dos de sus tres PAV.

63. Adquirida en 1996 por la multinacional ABB, continúan empleando la marca Niessen en la División de Baja Tensión.

64. No es fácil rastrear las patentes históricas por falta de bases de datos adecuadas. De los residentes en España con PAV solo hemos podido localizar a seis inventores que patentaron en Estados Unidos. Todos ellos lo hicieron con una patente salvo Sánchez Vello, que registró al menos seis, alguna de las cuales tenía prioridad francesa, lo que parece confirmar la internacionalización de este inventor.

De los residentes en Francia destacaron Maurice Leblanc y Maurice Hutin,⁶⁵ quienes registraron sus patentes en diferentes países europeos antes de hacerlo en Estados Unidos. Una vez contrastada la bondad de sus propuestas en ámbitos conocidos decidieron dar el salto e introducirse en el competitivo mercado americano.⁶⁶ Leblanc tuvo una importante participación en el sistema de patentes español, ya fuera individualmente o asociado con Hutin, George Westinghouse o mediante la creación de diferentes empresas —Société Anonyme pour l'Exploitation des Procédés Westinghouse-Leblanc y Société Anonyme pour l'Exploitation des Procédés Maurice Leblanc-Vickers—, con patentes no solo referidas al mundo eléctrico.

Antoine Barnay, considerado el inventor de la marcación telefónica por disco, tuvo cuatro PAV que fueron transferidas en 1930 a Standard Eléctrica. André Blondel, pese a su polifacética actividad, solo registró en España patentes vinculadas a lámparas de arco, cediendo sus tres PAV a los hermanos Siemens. Del resto de los protagonistas que hemos destacado no se dispone de información que permita enriquecer el análisis, más allá de reconocer a la figura de Marconi, residente en Inglaterra cuando registró sus patentes, quien transfirió sus tres PAV a su empresa británica; Hugo Bremer, el único representante alemán, que mantuvo sus cuatro PAV hasta su fenecimiento, sin que exista constancia de aplicación o cesión; mientras que el danés Valdemar Poulsen, inventor del telegráfono, transfirió a su empresa Aktienselskabet Telegrafonen Patent Poulsen, una de sus tres PAV, que acabaría finalmente en la neoyorquina Telephone Corporation.

En definitiva, comportamientos muy dispares, si bien el que muchas de las patentes transferidas terminaran en manos de empresas en las que participaban los propios inventores o sus familiares consolida la imagen de unos científicos que acabaron convirtiéndose en empresarios a partir de sus propuestas. Fue el caso de Edison, Fessenden, Niessen, Pujol, Sánchez-Vello, Marconi y Poulsen. Por su parte, cinco de nuestros protagonistas recurrieron al mercado para rentabilizar sus esfuerzos: Maier, Barnay, Blondel, Fessenden y Poulsen. En esta estrategia destacaron los dos representantes franceses, si bien hemos detectado que, frecuentemente, los independientes galos registraban en España sus primeros inventos, pero no así los sucesivos, lo que podría explicarse por un menor dinamismo de la economía española frente a otros países donde podrían rentabilizar mejor sus inversiones.

65. Maurice Leblanc actuando como único solicitante dispuso de otra PAV.

66. Así ocurrió, por ejemplo, con la patente española 16.765 concedida a principios de 1895 a Maurice Hutin y Maurice Leblanc, que no sería registrada en Estados Unidos hasta 1898 (US613205A). Previamente había sido solicitada en Francia, Bélgica, Italia, Alemania, Suiza, Hungría y Austria. El último de los países europeos fue precisamente España.

Estrategias empresariales muy distintas

Las firmas con mayor número de PAV, recogidas en el cuadro 3, conservaron el 31% de las patentes que les fueron concedidas. No obstante, españolas, francesas, estadounidenses e italianas alcanzaron el 35%; mientras que británicas, holandesas y alemanas quedaron lejos de esta cifra. Aunque la muestra no permita establecer modelos, sí visibiliza similitudes en los comportamientos de las sociedades de Estados Unidos, Francia y España, muy diferentes a la percibidas respecto de las empresas germanas, lo que puede anticipar estrategias distintas en el uso del sistema de patentes.⁶⁷

En cualquier caso, fue la británica Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd. la compañía con más PAV. Cuando en 1910 se fundó la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos obtuvo de Marconi Wireless los derechos —y supuestamente las patentes, aunque no existe constancia documental— de fabricación de sus productos en España. En 1917 se convirtió en Talleres Electromecánicos —conocida como Telmar (Telégrafos Marconi)—, transformándose en 1935 en Marconi Española.⁶⁸ Las tres empresas compartieron domicilio social y en él se realizaron los trámites para la puesta en práctica de las patentes de la firma inglesa.

Las empresas españolas fueron las que tuvieron un mayor número de PAV. Ahora bien, como ya hemos indicado, esto no significa que la invención tuviera ese mismo origen. Standard Eléctrica fue un buen ejemplo.⁶⁹ Creada en 1926 como filial de International Standard Electric Corporation su actividad se centró en la fabricación de equipos para la recién creada Compañía Telefónica Nacional de España, controlada por ITT que, a su vez, era la matriz de International Standard Electric. La práctica totalidad de las patentes concedidas a Standard Eléctrica tenían prioridad extranjera.⁷⁰ De ellas 47 fueron PAV, ocho de las cuales serían transferidas a Western Electric, soporte industrial de ATT. Esto es, las patentes circulaban entre las empresas del mismo grupo.

La constitución de Standard Eléctrica se hizo sobre la base de la adquisición de Teléfonos Bell, S.A., empresa creada en 1922 por la familia Munta-

67. Sáiz y Pretel (2014) analizan las muy distintas estrategias seguidas en España por Babcock & Wilcox y Brown & Boveri, explicándolo a partir de las diferentes tecnologías en las que operan. Según esto la tecnología eléctrica no necesitaría mantener el monopolio sobre la invención por su complejidad, que limitaría la imitación por parte de posibles competidores.

68. Adanero *et al.* (2006), p. 498.

69. Standard Eléctrica es una de las pocas empresas de las que disponemos de una rigurosa monografía. Los trabajos de Calvo (2009, 2010 y 2014) aportan una completa visión de las relaciones entre la matriz y sus filiales en el largo plazo.

70. Calvo (2009), p. 48, señala que Standard Eléctrica cerró un contrato con International Standard Electric que le daba acceso a todas las patentes del grupo industrial de ITT obtenidas en cualquier país.

CUADRO 3 • *Empresas con 10 o más PAV*

	Patentes concedidas	PAV	PAV transferidas
Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd. (UK)	270	51	
Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston (FR)	157	48	31
Standard Eléctrica, S.A. (SP)	129	47	8
N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken (NL)	479	42	9
Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas (SP)	103	39	
Radio Corporation of America (USA)	86	35	
Teléfonos Bell, S.A. (SP)	111	35	35
Compagnie des Lampes (FR)	61	25	
Siemens-Schuckert Werke A.G. (D)	324	23	
Westinghouse Electric & Manufacturing Company (USA)	95	23	1
Sociedad Española del Acumulador Tudor (SP)	44	19	
Electrical Research Products Incorporated (USA)	58	18	
General Electric Company (USA)	41	18	18
Società Italiana Pirelli (IT)	43	17	
Telefunken Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie m.b.H. (D)	83	15	1
Radioaktiengesellschaft D. S. Loewe (D)	30	14	
Siemens & Halske A.G. (D)	124	12	1
Hazeltine Corporation (USA)	23	11	
Felten & Guillaume Carlswerk A. G. (D)	66	10	
Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Électricité (FR)	17	10	

Fuente: Expedientes de patentes de la OEPM.

das como filial de International Western Electric Company. Sus 35 PAV fueron cedidas a Standard Eléctrica en un paquete que incluía marcas, modelos y dibujos industriales. A partir de ese momento, muchas de esas PAV circularon en un mercado cerrado entre empresas vinculadas. Así, por ejemplo, la patente 86.446 que fue concedida a Teléfonos Bell en 1923 se transfirió tres años más tarde a Standard Eléctrica; en 1927, esta la cedió a Western Electric, que la licenciaría a Standard Eléctrica ese mismo año; finalmente, en 1929, sería transferida a Electrical Research Products Incorporated (Erpi), empresa creada por la propia Western Electric y que en 1927 otorgó una licencia de explotación de varias de sus PAV a Western Electrical Company of Spain, compañía de la que no hemos encontrado ninguna referencia, ni dis-

puso de patentes propias. Es decir, un proceloso periplo para no salir del ámbito de la Western Electric.

Otro tanto podría decirse de la Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas (SICE), constituida por la francesa Thomson-Houston en 1921 y, en consecuencia, dependiente en gran medida de la tecnología generada por General Electric.⁷¹ El proceso aquí comienza con la transferencia de una serie de patentes desde General Electric a Thomson-Houston, para que después esta cediera dichas patentes, y otras registradas a su nombre, a SICE. En cualquier caso, las PAV registradas a nombre de la firma española tenían en su práctica totalidad prioridad americana, lo que indica claramente el origen de la invención. Lo mismo sucedió con la Sociedad Española del Acumulador Tudor, en este caso respecto a patentes alemanas, toda vez que había sido constituida con el respaldo de Accumulatoren Fabrik AG. Esta compañía dispuso de cinco PAV, todas ellas puestas en práctica en la factoría de Zaragoza, aunque formalmente ninguna fue transferida. La única cesión constatada fue de una patente que solo se mantuvo durante tres años.

Circunstancias similares se produjeron en algunas de las compañías francesas y, en especial, en la *Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston*. Desde que en los años veinte se generaliza la inclusión de la prioridad, la totalidad de las PAV registradas por la empresa francesa provenían de patentes estadounidenses. General Electric transfirió en 1919 un número importante a Thomson-Houston, que serían las que mayoritariamente terminaron en SICE. Y lo propio aconteció con la *Compagnie des Lampes*, creada en 1921 por Thomson-Houston y la *Compagnie Générale d'Électricité* (CGE). De sus 25 PAV, 20 tuvieron prioridad americana y dos francesa.

De las empresas norteamericanas solo Westinghouse Electric cedió una PAV a la Constructora Nacional de Maquinaria Eléctrica (Cenemesa) en 1933, sociedad en la que participó de su constitución; mientras que Hazeltine y RCA —controlada hasta 1932 por General Electric— ni transfirieron sus patentes ni tuvieron presencia en España.

Muy distinta fue la política seguida por las compañías de origen alemán. Aunque en conjunto fueron las que más patentes tuvieron, su porcentaje de PAV fue el más reducido (11,8%). Sorprende no encontrar en el listado a AEG pues, aunque dispuso de casi un centenar de patentes, solo cuatro fueron PAV, de las que dos se cedieron a la *Compagnie des Lampes* y una tercera a Osram, Fábrica de Lámparas. Estas transferencias superaron al conjunto de las realizadas por las firmas alemanas con más PAV, y significativamente tanto a Siemens-Schuckert como a Simenes-Halske que, con diferencia, fueron las que más patentes y PAV tuvieron.

71. Castro (2011), pp. 110-112, ofrece una interesante visión de la complicada constitución de SICE y su posterior evolución.

Las tres compañías mencionadas tuvieron en común una temprana presencia en España. Aunque AEG había participado con anterioridad en alguna iniciativa fue en 1901 cuando creó la Sociedad General Española de Electricidad, que daría lugar en 1920 a AEG Ibérica de Electricidad. Por su parte, Siemens-Schuckert adquirió en 1910 La Industria Eléctrica, constituyendo Siemens Schuckert-Industria Eléctrica, a la que en 1930 se uniría Siemens-Halske, para configurar Siemens Industria Eléctrica S.A. La práctica totalidad de las patentes que fueron concedidas a estas filiales tenían prioridad alemana, pero las matrices siguieron patentando independientemente, manteniendo entre ambas 35 PAV que pudieron ser empleadas en las instalaciones españolas,⁷² mientras que la española Siemens Industria Eléctrica únicamente dispuso de cuatro PAV.

Siemens-Halske y AEG fundaron en 1903 Telefunken, otra de las firmas germanas con mayor número de PAV, que cedió una a la S.L. Víctor Sarasqueta, empresa armera poco relacionada con la actividad eléctrica. Ni Telefunken ni Felten & Guillaume Carlswerk tuvieron por entonces ninguna relación directa con España ni con empresas aquí radicadas.

Interesa, por último, destacar lo sucedido con Pirelli y Philips. La firma italiana se instaló en España en 1902 a través de Productos Pirelli y de Comercial Pirelli. Ambas registraron un buen número de patentes, aunque más del 90% fueron de Introducción y únicamente 6 llegaron a los diez años de vida. La matriz transalpina, por su parte, mantuvo 17 PAV, que formalmente nunca transfirió.

Por su parte, Philips destacó por ser la empresa a la que se concedió un mayor número de patentes (479), de las que 42 fueron PAV. Sin embargo, lo que más llama la atención es que la mayoría de sus patentes decayeron después de pagar la segunda anualidad, lo que plantea una política muy particular. Sus transferencias fueron pocas, solo nueve, pero sus beneficiadas sí fueron empresas españolas. Cinco fueron a parar a la Sociedad Española de Lámparas Eléctricas «Z», vinculada a la familia Muntadas, a la que Philips confió la fabricación de sus lámparas en España en 1927; y las otras cuatro se cedieron a Establecimientos Castilla, S.A., dedicada a la fabricación de productos para radios. Aunque en 1926 se había creado la Sociedad Philips Ibérica, solo se dedicaba a la importación y venta de productos fabricados en la matriz holandesa.

En resumen, el análisis de los expedientes de patentes nos dibuja un escenario de importante dependencia indirecta de las empresas españolas y francesas de la tecnología estadounidense, visible tanto en el origen de las patentes como en la transferencia de las mismas. Igualmente se aprecia un elevado número de PAV estadounidenses, que no fueron transferidas ni las empresas

72. Loscertales (2005), p. 24.

titulares tuvieron presencia en España. Y, por el contrario, unas compañías alemanas con un número de PAV aparentemente menor del que su potencialidad podría atribuirles y que cedieron un número muy reducido de ellas. La diferencia entre las compañías estadounidenses y las alemanas estaba en las inversiones directas realizadas por las segundas y la casi nula presencia de las primeras, una circunstancia que podría explicar la necesidad de mantener o no en vigor las patentes, dada las dificultades de las empresas de Estados Unidos para controlar el mercado. De lo que no se puede hablar es de la existencia de un mercado de patentes empresariales, ya que solo la holandesa Philips habría participado de él, siendo el resto de las operaciones materializadas entre compañías vinculadas entre sí.

Conclusiones

Todo lo visto nos lleva a reflexionar sobre cómo podemos utilizar las patentes al analizar el cambio tecnológico, la innovación y quiénes han participado en ellos. El número total de patentes proporciona escasa información. A lo sumo constatar la posición ocupada en el contexto internacional, de ahí el escaso número de patentes concedidas en España en comparación con otros países. Consideremos, además, que dada la inexistencia de examen previo casi cualquier ocurrencia, sin fundamento científico o técnico, podía ser registrada. Por ello, establecer filtros que delimiten cuántas de estas propuestas podrían tener la calidad necesaria para su aplicación real es determinante. Utilizar el criterio de la renovación probablemente no sea el óptimo, pero en las condiciones del sistema es el que mejor nos puede acercar a la realidad. Tiene deficiencias dado que los titulares podrían mantener en el tiempo sus patentes simplemente por el prurito de conservarlas o porque, en especial cuando hablamos de firmas extranjeras, la estrategia corporativa exigía su mantenimiento en determinados países y permitir su liberación en otros en función de las condiciones de cada mercado.

Los datos nos dicen que en España se concedieron pocas patentes, pero, en términos relativos, las PAV ocuparon una posición homologable a la de los países líderes. También nos informan de que la mayor parte de la inventión se concentró en cinco países y que los no residentes en España fueron los que más aportaron, tanto en número de patentes como en PAV. Y nos confirman la transformación económica que se produce a partir del último tercio del siglo XIX, con unas empresas que empiezan a ocupar decididamente la primacía productiva y que también se consolidan como fuente del cambio tecnológico. Un proceso que se revela definitivo después de la Gran Guerra. En esta dinámica, sorprendentemente, las empresas españolas aparecen como líderes en el proceso de innovación.

Por eso no sirve contar patentes, ni siquiera contar PAV. En el caso de los independientes, con menor capacidad de implementación de sus propuestas, hemos visto cómo los residentes en España fueron capaces de trasladar al aparato productivo sus ideas, incluso de crear empresas a las que transfirieron sus patentes. Y los franceses de encontrar oportunidades de negocio cediéndolas a diferentes compañías. El resto no parece que consiguieran grandes réditos. Y el mundo de la empresa, que se convierte en el gran protagonista final de esta historia, nos ofrece una enorme concentración de la innovación en muy pocas firmas. Nos permite visualizar que cuando contamos patentes el resultado es que muchas de ellas aparecen como de empresas españolas, pero que cuando las diseccionamos no son sino patentes de las grandes corporaciones registradas por sus filiales. Los números no deberían llevarnos a engaño y no debemos dejarnos engañar. Otra cosa es que si esas corporaciones o esas compañías patentaban en España y mantenían esas patentes significa que algo estaba cambiando y que el mercado, aún reducido, empezaba a ser atractivo.

Queda mucho por hacer. El análisis efectuado es todavía muy parcial al emplear únicamente la información ofrecida por los expedientes de patentes. Pero es un acercamiento más nítido a la realidad que, en el futuro, habrá que consolidar con fuentes directas de aquellas empresas que puedan ofrecer noticias de la tecnología que emplearon o discriminando en función de la radicalidad o no de lo patentado. Y también es un primer contacto con un tema de debate como es el de las diferentes estrategias de las grandes multinacionales. Se adivina una política distinta entre aquellos que tuvieron inversiones directas y los que no. Lo que no parece es que se diera realmente ese oligopolio que facilitase la cesión de patentes entre los principales protagonistas. Las transferencias solo se dieron entre empresas participadas.

Avanzar en estas líneas y poder disponer de estudios semejantes de lo acontecido en otros países, tanto desde la perspectiva de las empresas como de la utilización del sistema de patentes, servirá para ir aquilatando nuestro conocimiento de la invención, el cambio tecnológico y la innovación. Hasta entonces, los datos aportados nos sugieren un dinamismo notable tanto de los inventores residentes en España que fueron capaces de dar el salto e innovar, como de unos inventores y empresas foráneas que se posicionaron en un mercado periférico pero abierto a la recepción de las nuevas tecnologías eléctricas.

BIBLIOGRAFÍA

ADANERO, José Luis; HUIDOBRO, José Manuel; MIRALLES, Vicente; PRADO, José Manuel del; ORTEGA, Vicente y ROMEO José M.^a (2006), *Crónicas y testimonios de las telecomunicaciones españolas*, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Madrid.

- ÁLVARO Adoración (2012), *La inversión directa estadounidense en España. Un estudio desde la perspectiva empresarial (c. 1900-1975)*, Colección «Estudios de Historia Económica», n.º 60, Banco de España, Madrid.
- ÁLVARO, Adoración (2007), «Redes empresariales, inversión directa extranjera y monopolio: el caso de Telefónica, 1924-1965», *Revista de Historia Industrial*, 34, pp. 65-96.
- BESSEN, James (2008), «The Value of U.S. Patents by owner and Patent Characteristics», *Research Policy*, 37-5, pp. 932-945.
- BETRÁN, Concha (1999), «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*, 15, pp. 41-82.
- BURHOP, Carsten (2010), «The Transfer of Patents in Imperial Germany», *The Journal of Economic History*, 70-4, pp. 921-939.
- BURHOP, Carsten; LÜBBERS, Thorsten (2011), *The Design of Licensing Contracts: Chemicals, Pharmaceuticals and Electrical Engineering in Imperial Germany*, Preprints of the Max Planck Institute for Research on Collective Goods, Bonn.
- BURHOP, Carsten; WOLF, Nikolaus (2013), «The German Market for Patents during the “Second Industrialization”, 1884-1913: A Gravity Approach», *Business History Review*, 87-01, pp. 69-93.
- CALVO, Ángel (2014), *Telecomunicaciones y el nuevo mundo digital en España: la aportación de Standard Eléctrica*, Ariel – Fundación Telefónica.
- CALVO, Ángel (2010), *Historia de Telefónica, 1924-1975*. Ariel – Fundación Telefónica, 2010.
- CALVO, Ángel (2009), «Estado, empresa, mercado. Standard Eléctrica y la industria de equipo de telecomunicación en España, 1926-1952», *Investigaciones de Historia Económica*, 13, pp. 43-72.
- CASTRO, Rafael (2011), *Génesis y transformación de un modelo de inversión internacional: el capital francés en la España del siglo XX*, Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- CONSEJO DE INDUSTRIA (1930), *Apuntes para el momento de la industria española en 1930*, Ministerio de Economía Nacional, vol. II, Madrid.
- DEGNER, Harald (2009), *Schumpeterian German Firms before and after World War I*, Ebha.
- DEGNER, Harald; STREB, Jochen (2010), *Foreign Patenting in Germany: 1877-1932*, col. FZID discussion papers, Universität Hohenheim.
- DYER, Frank L.; MARTIN, Thomas C. (1910), *Edison: His Life and Inventions*, vol. 2, Harper & Bross, Nueva York.
- GALVEZ-BEHAR, Gabriel (2015), «Patents and the Market for Technology France in the Early 19th Century France», World Economic History Congress, Kioto.
- GRILICHES, Zvi (1990), «Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey», *Journal of Economic Literature*, XXVIII, pp. 1661-1707.
- KANDER, Astrid; ENFLO, Kerstin; SCHÖN, Lennart (2007), *In Defense of Electricity as a General Purpose Technology*, col. CIRCLE Electronic Working Paper Series, Lund University.

- KHAN, B. Zorina (2013), «Selling Ideas: An International Perspective on Patenting and Markets for Technological Innovations, 1790-1930», *Business History Review*, 87-01, pp. 39-68.
- KHAN, B. Zorina; SOKOLOFF, Kenneth L. (2004), *Institutions and Technological Innovation During the Early Economic Growth: Evidence from the Great Inventors of the United States, 1790-1930*, National Bureau of Economic Research, col. NBER Working Paper Series.
- LAMOREAUX, Naomi R.; SOKOLOFF, Kenneth L. (2005), *The Decline of the Independent Inventor: A Schumpeterian Story?*, National Bureau of Economic Research, col. NBER Working Paper Series.
- LAMOREAUX, Naomi R.; SOKOLOFF, Kenneth L.; SUTTHIPHISAL, Dhanoos (2013), «Patent Alchemy: The Market for Technology in US History», *Business History Review*, 87-01, pp. 3-38.
- LANJOUW, Jean O.; PAKES, Ariel; PUTNAM, Jonathan (1998), «How to Count Patents and Value Intellectual Property: The Uses of Patent Renewal and Application Data», *The Journal of Industrial Economics*, 46-4, pp. 405-432.
- LERNER, Josh (2000), *150 Years Patent Protection*, National Bureau of Economic Research, col. NBER Working Paper Series.
- LOSCERTALES, Javier (2005), «Inversiones alemanas en España, 1870-1920», VIII Congreso de la Asociación Española de Historia Económica, Santiago de Compostela.
- LO, Shih-tse; SUTTHIPHISAL, Dhanoos (2008), *Crossover Inventions and Knowledge Diffusion of General Purpose Technologies? Evidence from The Electrical Technology*, National Bureau of Economic Research, col. NBER Working Paper Series.
- MOSER, Petra; NICHOLAS, Tom (2004), «Was Electricity a General Purpose Technology? Evidence from Historical Patent Citations», *American Economic Review*, 94-2, pp. 388-394.
- NADAL, Jordi (1992), «Los Planas, constructores de turbinas y material eléctrico (1858-1949)», *Revista de historia industrial*, 1, pp. 63-94.
- NICHOLAS, Tom (2011a), «Independent Invention During the Rise of the Corporate Economy in Britain and Japan», *The Economic History Review*, 64-3, pp. 995-1023.
- NICHOLAS, Tom (2011b). «Cheaper Patents», *Research Policy*, 40, pp. 325-339.
- NICHOLAS, Tom (2010), «The Role of Independent Invention in US Technological Development, 1880-1930», *The Journal of Economic History*, 70-01, pp. 57-82.
- NICHOLAS, Tom; SHIMIZU, Hiroshi (2013), «Intermediary Functions and the Market for Innovation in Meiji and Taisho Japan», *Business History Review*, 87-01, pp. 121-149.
- NUVOLARI, Alessandro; VASTA, Michelangelo (2013), *Independent Invention in Italy During the Liberal Age, 1861-1913*, LEM Working Paper Series.
- OCDE (2009), *OECD Patent Statistics Manual*, OECD, París.
- ORTIZ-VILLAJOS, José M.^a (1999), *Tecnología y desarrollo económico en la historia contemporánea. Estudio de las patentes registradas en España entre 1882 y 1935*, Oficina Española de Patentes y Marcas, Madrid.

- PAKES, Ariel (1986), «Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks», *Econometrica*, 54-4, pp. 755-784.
- PAKES, Ariel; SIMPSON, Margaret (1989), «Patent Renewal Data», *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, pp. 331-410.
- PRETEL, David, *Determinantes internacionales de la evolución del sistema español de patentes durante el siglo XIX.*, col. Economic History Working Paper Series, Universidad Autónoma de Madrid.
- PRETEL, David; SÁIZ, Patricio (2012), «Patent Agents in the European Periphery: Spain (1826-1902)», *History of Technology*, 31, pp. 97-114.
- PUIG, Nuria (2005), «La conexión alemana: Redes empresariales hispano-alemanas en la España del siglo XX», VIII Congreso de la Asociación de Historia Contemporánea, Santiago de Compostela.
- PUIG, Núria; CASTRO, Rafael (2006), «Changing and Persisting Patterns of International Investment: French and German Capital in Nineteenth-and Twentieth-Century Spain», *Business and Economic History on Line*, 4, pp. 23-27.
- RISTUCCIA, Cristiano Andrea; SOLOMOU, Solomos (2010), *General Purpose Technologies and Economic Growth: Electricity Diffusion in the Manufacturing Sector Before WWII*, col. CWPE.
- SÁIZ, Patricio (2014), «Did Patents of Introduction Encourage Technology Transfer? Long-term Evidence from the Spanish Innovation System», *Cliometrica*, 8-1, pp. 49-78.
- SÁIZ, Patricio (2012), «Social Networks of Innovation in the European Periphery: Exploring Independent versus Corporate Patents in Spain circa 1820-1939», *Historical Social Research/Historische Sozialforschung*, pp. 348-369.
- SÁIZ, Patricio (2003), «The Spanish Patent System (1770-1907)», *History of Technology*, 24, pp. 45-80.
- SÁIZ, Patricio (1995), *Propiedad industrial y revolución liberal: historia del sistema español de patentes (1759-1929)*, Oficina Española de Patentes y Marcas, Madrid.
- SÁIZ, Patricio; PRETEL, David (2014), «Why did Multinationals Patent in Spain. Several Historical Inquiries», en DONZÉ, Pierre-Yves; NISHIMURA, Shigehiro (eds.), *Organizing Global Technology Flows: Institutions, Actors, Processes*, Routledge, Nueva York, pp. 39-59.
- SCHANKERMAN, Mark (1998), «How Valuable is Patente Protection? Estimates by Technology Field», *The RAND Journal of Economics*, 29-1, pp. 77-107.
- SCHANKERMAN, Mark; PAKES, Ariel (1986), «Estimates of the Value of Patent Rights in European Countries During the Post-1950 Period», *The Economic Journal*, 96-384, pp. 1052-1076.
- SINTES OLIVES, F. F.; VIDAL BURDILS, F. (1933), *La industria eléctrica en España*, Montaner y Simón, Barcelona.
- STREB, Jochen; BATEN, Jörg; YIN, Shuxi (2006), «Technological and Geographical Knowledge Spillover in the German Empire 1877-1918», *The Economic History Review*, 59-2, pp. 347-373.

- SULLIVAN, Richard J. (1994), «Estimates of the Value of Patent Rights in Great Britain and Ireland, 1852-1876», *Economica*, 61-241, p. 37.
- TENA JUNGUITO, Antonio (1988), «Importacion, niveles de protección y produccion material electrico en España (1890-1935)», *Revista de Historia Económica*, VI-2, pp. 341-371.
- TORTELLA, Teresa (2000), «A Guide to Sources of Information on Foreign Investment in Spain, 1780-1914», International Institute of Social History, Ámsterdam.
- TRAJTENBERG, Manuel (1990), «A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations», *The RAND Journal of Economics*, 21-1, pp. 172-187.
- VASTA, Michelangelo (1999), *Innovazione tecnologica e capitale umano in Italia (1880-1914)*, Il Mulino, Bolonia.



Invention and technology transfer in a peripheral country: Spain, 1878-1939

ABSTRACT

This paper presents an overview of the findings in current research on innovativeness and reception of foreign technology in a peripheral country such as Spain. To that effect, patents held in place for more than ten years had been use as an indicator. These patents —whether by its value or quality— provide a more accurate view on innovation. A detailed analysis of patent records still a relevant source not only to deep delve into the role of the patent system but also to the characteristics and peculiarities of the technical progress of innovation in outlying countries. Moreover, the article seeks to explore the forerunners of this process as well as the dynamics involved in the patent renewal. As strategies and capabilities of both independent inventors and companies follow a different path, they had been consider separately.

KEYWORDS: Technology Transfer, Innovation, Patents, Spain

JEL CODES: N10, O31, O33, F23



Inventi3n y transferencia de tecnologa en un pa3s perif3rico: Espa1a, 1878-1939

RESUMEN

Este art3culo presenta un an3lisis de la investigaci3n efectuada sobre la capacidad de innovaci3n y recepci3n de tecnologa extranjera en un pa3s perif3rico como Espa1a. Para ello, se utiliza como indicador las patentes mantenidas en vigor durante m3s de diez a1os. Estas patentes, de valor o de calidad, aportan un enfoque m3s ajustado a la realidad de la innovaci3n. El an3lisis detallado de los expedientes de patentes es fundamental no solo para profundizar en el papel del sistema de patentes sino tambi3n en las caracter3sticas y peculiaridades del progreso t3cnico y la innovaci3n en los pa3ses perif3ricos. Por otra parte, el art3culo trata de descubrir a los protagonistas de este proceso, as3 como se1alar las din3micas que les condujeron a renovar sus patentes. Se diferencia entre inventores independientes y empresas, pues sus estrategias y capacidades fueron muy distintas.

PALABRAS CLAVE: Transferencia tecnologa, Innovaci3n, Patentes, Espa1a

C3DIGOS JEL: N10, O31, O33, F23