

Inversión exterior y transferencias de conocimiento: el caso de las primeras locomotoras de vapor de los ferrocarriles españoles (1848-1855)

Foreign investment and knowledge transfers: The first steam
locomotives of the Spanish railways (1848-1855)

Miguel Muñoz Rubio¹

mmunioz@ffe.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9726-910X>

Pedro Pablo Ortúñez²

portunez@eco.uva.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6730-6248>

Resumen: Se estudia aquí cómo fue y qué consecuencias tuvo la formación del parque de locomotoras de vapor durante la primera etapa de la historia ferroviaria española, entre 1848 y 1855. Abordamos cómo se produjo su puesta en funcionamiento para conocer los procesos de transferencia de conocimiento. Las conclusiones principales obtenidas son que ni el marco institucional del comercio exterior ni la ausencia de un sector industrial autóctono impidieron el arranque del negocio ferroviario. Asimismo, se constata que el inicio más tardío del ferrocarril en España resultó beneficioso, porque las compañías adquirieron una tecnología ya consolidada y la formación de los parques fue la idónea para las necesidades de esa coyuntura.

Palabras clave: España, ferrocarril, locomotoras de vapor, industria ferroviaria, transferencia de conocimiento.

Abstract: The purpose of this paper is to study how the formation of the fleet of steam locomotives took place and what were its consequences during the first stage of the Spanish railway history, between 1848 and 1855. The way locomotives were commissioned is important to get to know the processes of knowledge transfer. The main conclusions obtained are that neither the institutional framework of foreign trade nor the absence of a native industrial sector prevented the start of the railroad business. Also, it is noted that the later start of the railways in Spain was beneficial, because the companies acquired a technology that was already consolidated and the formation of the fleet was the ideal one for the needs of that conjuncture.

Keywords: Spain, railway, steam locomotives, railway industry, knowledge transfer.

¹ Fundación de los Ferrocarriles Españoles. Museo del Ferrocarril de Madrid. Paseo de las Delicias, 61. E-28045 Madrid, España.

² Universidad de Valladolid. Avenida Valle Esgueva, 6. E-47011 Valladolid, España.

Introducción*

Como ha puesto de relieve la abundante y excelente historiografía generada por los historiadores económicos, una vez resuelto el complejo paso del Antiguo Régimen al liberalismo, la economía española inició su particular senda hacia la industrialización. Durante una primera etapa de este largo y costoso tránsito, que abarca el periodo comprendido entre 1840 y 1890, no solo se reformaron “las instituciones y la legislación, sino [que, también, se abrió la] economía a los productos y capitales foráneos e incorpora[ron] las innovaciones tecnológicas desarrolladas por los países más avanzados” (Carreras y Tafunell, 2004).

Un caso que se ajusta con precisión a la tesis precedente es el que abordamos en este artículo, ya que fue durante esta fase cuando, precisamente, la economía española “importó” un nuevo sistema de transporte como era el ferrocarril. Podemos situar su origen en la Real Orden de 31 de diciembre de 1844 por cuanto estableció el marco normativo que hará posible su despliegue. Y podemos diferenciar, también, un primer ciclo de su historia, que se inicia en el mismo 1844 y que finaliza en 1855, cuando se promulga la primera ley general ferroviaria, durante el cual el avance fue modesto, ya que las líneas construidas sólo alcanzaron el último día este año los 443,3 kilómetros de longitud: Barcelona-Mataró (28,1), Barcelona-Granollers (28,7), Barcelona-Molins de Rey (17,7), Játiva-Grao de Valencia (60,7), Madrid-Albacete (279,7), Jerez-Puerto de Santa María (14,7) y Sabadell-Montcada (13,7)³.

Cabe atribuir a las primeras monografías elaboradas sobre la historia ferroviaria la convicción de que este mesurado progreso se debió a un inicio tardío y, sobre todo, errático de la construcción de la red, circunstancias ambas provocadas, en último caso, por la escasez de capitales que sufría la economía española y por la ignavia actitud del Estado a la hora de liderar el proceso (Muñoz Rubio, 2018). Si bien estas propuestas no iban más allá de hacerse eco de la opinión de los contemporáneos y, por consiguiente, carecían de soporte explicativo alguno, se convirtieron en categorías analíticas de la posterior historiografía científica hasta el punto de llegar, incluso, a determinar buena parte de sus elaboraciones.

A estas nociones se añadió otra más: la equívoca política ferroviaria aplicada por los Gobiernos, a partir de 1855, impidió la emergencia de un sector propio de fabricación de bienes de equipo. Como es bien conocido, fue Jordi Nadal el primero que formuló esta tesis de la “oportunidad perdida”: la concesión a las compañías ferroviarias de una franquicia para la libre importación de

los equipos e instalaciones hizo imposible la formación de un sector industrial autóctono (Nadal, 1970). Aunque es cierto que se refería, fundamentalmente, a la siderurgia, dicho aserto se hizo extensible al caso del sector de fabricación de los equipos de tracción y remolque.

Gabriel Tortella (1973) asumió este paradigma de Nadal, aunque, eso sí, anteponiendo la cautela de reconocer que los datos disponibles no le permitían demostrar sus puntos esenciales. Como, asimismo, hicieron Aníbal Casares (1973) y Albert Broder (1981), siendo este hispanista francés el primero en hacer una referencia explícita del sector de construcciones mecánicas.

El primer historiador que puso en cuestión este dogma fue Miguel Artola (1973) cuando en *La burguesía revolucionaria (1808-1874)* aseguró categóricamente que la inversión recibida por el ferrocarril durante sus primeros quince años de existencia no perjudicó a la industria nacional por la sencilla razón de que esta no existía. Y, obviamente, –añadía– los capitalistas franceses no tenían interés en crearla, motivo por el cual se dedicarían a estimular la suya propia mediante el abusivo uso de la franquicia, lo cual, además, les sirvió para estimular su sector de bienes de consumo.

Esta revisión fue apoyada pocos años más tarde por Antonio Gómez Mendoza (1982), quien elaboró un estudio del sector siderúrgico para demostrar que Artola estaba en lo cierto. Trabajo que llevó a Tortella a rectificar y, por consiguiente, a aceptar plenamente que no hubo “oportunidad perdida” para la siderurgia nacional. Y Nadal (1984) también hizo lo propio, pero no por la aportación de Gómez Mendoza, ya que consideró que era tan indemostrable como la suya dado el carácter “contrafactual” de ambas, sino por la observación que hizo Broder de que la siderurgia se desarrolló antes que los ferrocarriles.

En este estudio pretendemos analizar el caso concreto de la primigenia configuración del parque de locomotoras de vapor porque, habida cuenta de su importancia estratégica en el desarrollo del nuevo sistema de transporte, puede arrojar nueva luz sobre este clásico e inconcluso debate sin que ello conlleve, obviamente, la pretensión de resolverlo.

No podemos, en todo caso, dejar de señalar que, dada la historiografía existente al respecto y la disponibilidad de las fuentes documentales, somos conscientes de que el ejercicio que presentamos aquí no puede ser considerado más que como una primera aproximación. En ella se aborda una reconstrucción de estas primeras adquisiciones; un análisis sobre cómo operó el marco institucional existente en el ámbito del comercio exterior; y un estudio sobre cómo

* Agradecemos las indicaciones realizadas por los evaluadores anónimos, exigentes, pero que nos han ayudado a mejorar el texto inicial.

³ Una aproximación a esta etapa inicial de transición de los sistemas de transportes en Muñoz y Ortúñez (2013).

se puso en funcionamiento este artilugio y si este proceso conllevó alguna transferencia de conocimiento desde las empresas extranjeras hacia las españolas.

Las primeras setenta y cuatro locomotoras de vapor del ferrocarril español

Antes de que se promulgase la Ley General de Ferrocarriles de 1855, que resulta pertinente recordar estableció la franquicia arancelaria, el ferrocarril español se dotó con sus primeros equipos e instalaciones. Y en el caso concreto que nos ocupa, y tal como se aprecia en el gráfico 1, se constata que nuestros ferrocarriles comenzaron a conformar el parque de locomotoras de vapor con sus primeras 74 unidades: cuatro se registraron en 1848 y, tras dos años de vacío, durante el resto del período en cuestión se sumaron otras 12 más cada uno de ellos, salvo en 1854 que fueron 22.

Excepto dos de ellas, que fueron montadas en España con piezas compradas en fábricas británicas, todas las demás locomotoras procedieron íntegramente de factorías extranjeras: 67 de las británicas Stothert, Slaughter & Co^a (Bristol) (35), Sharp & Stewart (18), EB Wilson (Leeds) (8), Jones & Potts (4) y Robert Stephenson & Co. (2); y 5 de la belga Regnier Poncelet (precursora de la Saint Leonard). Conviene subrayar que fueron ocho las compañías que adquirieron dichas unidades: Empresa del Camino de Hierro de Barcelona a Mataró (en adelante, Ferrocarril de Mataró) (6); Ferrocarril de Barcelona a Granollers y Gerona (6); Camino de Hierro del Centro de Barcelona (4); Sociedad

del Ferrocarril de Barcelona a Zaragoza (2); Compañía del Ferrocarril de Sevilla a Jerez y Cádiz (4); Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona (AVT) (10); Ferrocarril de Madrid-Aranjuez-Almansa (34); y el Ferrocarril de Langreo (8) (vía estrecha).

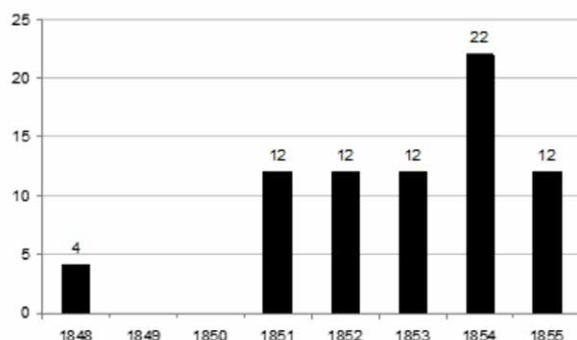
Las primeras locomotoras de los ferrocarriles españoles constituyeron un lote de cuatro unidades que se procuró el Ferrocarril de Mataró para iniciar su explotación en 1848. Las dos primeras unidades arribaron al puerto de Barcelona a bordo del buque británico *Milvill* el 21 de agosto, mientras las otras dos lo hicieron el 4 de octubre, tras haber sido porteadas por el buque, igualmente británico, *Villers*, y desembarcadas el mismo día en que se hizo la primera prueba del ferrocarril.

Como ha puesto de relieve Guasch en su monografía sobre este ferrocarril (2014), la empresa envió dos comisionados a Inglaterra para que estudiaran *in situ* su compra. Todos los especialistas coinciden en que la locomotora "Patentee", registrada por la empresa de Stephenson en la oficina de patentes en 1833, puso fin a la etapa experimental de la locomotora de vapor que inició Richard Trevithick en 1801 con su mítica *Puffing Devil* (Moreno, 2018). Ello no quiere decir que se hubiera detenido la investigación al respecto ya que, por lo que concierne al caso que nos ocupa, es necesario tener presente que la explotadora inglesa *Grand Junction Railway* había desarrollado, bajo la dirección del ingeniero Joseph Locke y de Alexander Allan y a partir de la "Patentee", el modelo "Allan-Crewe" (Reder, 1974; Guasch, 2014).

Así pues, y dentro de las posibilidades existentes, los comisionados de este ferrocarril optaron por comprar a la factoría inglesa de John Jones y Arthur Potts (Jones & Potts), que había optado por la escuela "Allan-Crewe", cuatro unidades por un precio unitario de 2.400 libras esterlinas, que incluía a sus respectivos ténדרes. La gran ventaja que este modelo ofrecía a la compañía española era que, gracias a que Allan optó, frente a la opinión de Stephenson, por ubicar los cilindros en el exterior para suprimir el eje acodado, se reducían notablemente las tareas de mantenimiento respecto a las "Patentee", donde los cilindros iban colocados en el interior⁴. Empero, esta ubicación de los cilindros causaba perturbaciones en el movimiento de las máquinas a partir del momento en que estas alcanzaban velocidades altas.

En todo caso, no fue esta última circunstancia obstáculo alguno para la explotación, como tampoco lo fue que estas locomotoras no tuvieran un elevado esfuerzo tractor, ya que iban dotadas con un único eje motor central y con un eje portador a cada extremo (tipo de rodaje

Gráfico 1. Adquisición de locomotoras de vapor por los ferrocarriles españoles, 1848-1855



Fuente: Tabla 1. Al final del texto.

⁴ La ubicación de los cilindros en el interior de las "Patentee" provocaba numerosas roturas del eje acodado que solo eran evitables mediante un frecuente y perfecto ajuste de los cojinetes.

111), porque realizaron su trabajo en un perfil llano como era el de esta línea y a velocidades bajas. Por ello se debe concluir que esta elección fue acertada, ya que con estas “Allan-Crewe” se redujeron, efectivamente, la complejidad y el coste del mantenimiento, que, no en vano, era el principal objetivo buscado. Pero esta decisión, además de aportar a la compañía este pretendido beneficio económico, le permitió una forma gradual de asimilación de una tecnología totalmente inédita en nuestro país.

En el caso de la segunda compañía que inició su actividad durante estos años, el Ferrocarril de Madrid-Aranjuez-Almansa, sus circunstancias dieron lugar a unas decisiones diferentes, pero que, a la postre, acabarían marcando un patrón para el resto de las concesionarias a la hora de configurar sus parques de tracción. Porque, ciertamente, si, por un lado, el perfil de la línea obligaba a utilizar locomotoras más potentes que las del Ferrocarril de Mataró; por otro, su mayor extensión, ya que su longitud pasó, durante estos años, de 48,7 a 278,7 kilómetros, devenía en un tráfico más variado y cada vez con mayor carga remolcada.

José de Salamanca, adalid de este proyecto, conocía bien esta nueva industria puesto que había realizado un viaje de estudios por Inglaterra y Francia para poner en marcha su emprendimiento, durante el cual el mismo George Stephenson le aleccionó sobre sus locomotoras (Hernández Girbal, 1992). Por consiguiente, la compañía acertó a la hora de adquirir, entre 1851 y 1855, 34 locomotoras distribuidas en cuatro tipos de rodaje: veintitrés “120”; siete “111T”; dos “120T”; y otras dos “030”.

Si bien cuando se decidieron las primeras adquisiciones las previsiones del tráfico todavía estaban determinadas por la corta longitud de la línea, ya que su primer avance no se produciría hasta 1853, las rampas existentes obligaban a utilizar locomotoras con mayor potencia tractora. Esto explica, en definitiva, que once de las doce unidades que conformaron el primer lote, que arribaron en 1851, fueran tipo “120 longboiler” (caldera alargada), siete de las cuales se adquirieron a la británica Stother&Slaugther&C^a y cinco a la belga Regnier Poncelet (Lieja). Estas llegaron desmontadas desde Inglaterra al puerto de Alicante, desde donde se transportaron con grandes dificultades en carros, contruidos *ex profeso* en Bélgica y arrastrados cada uno de ellos por sesenta mulas, hasta Madrid (Hernández Girbal, 1992).

Las “longboiler” eran un modelo ingeniado por Robert Stephenson en 1842 que, a pesar de su innegable éxito comercial, presentaron relevantes problemas aerodinámicos, los cuales, no obstante, acabaron estimulando la investigación en esta faceta⁵. En todo caso, lo que se

debe destacar aquí es que con ellas Stephenson logró elevar la potencia mediante el aumento de la capacidad de la caldera, lo cual resultaba muy propicio para resolver las exigencias de este ferrocarril.

Como el tráfico estuvo constituido durante estos años iniciales, fundamentalmente, por trenes de viajeros, se comprende, asimismo, que la otra unidad de este primer lote fuese tipo “111T”, o “tank-engine”, es decir, sin tender para transportar el agua. Esta fue remitida por la misma fábrica Stother&Slaugther&C^a, y, tras una prueba visada por Salamanca (Hernández Girbal, 1992) y a pesar de su escasa potencia, tuvo una buena prestación, razón por la cual la compañía decidió hacerse con otras seis unidades más. Sin embargo, según el tráfico se fue haciendo más exigente, fueron evidenciando sus limitaciones hasta que la compañía acabó renunciando a ellas.

Las otras 22 locomotoras de este ferrocarril arribaron a partir de 1852, aunque, excepto tres, lo hicieron en realidad en 1854 y 1855; es decir, cuando las demandas del tráfico eran ya muy distintas. Dejando al margen la compra de las mencionadas “111T” y “120T”, sobre las que a continuación volveremos, lo que merece ser enfatizado es que se mantuvo el modelo “120” con doce unidades más porque se mostraron como las más idóneas para el transporte de viajeros, pero también capaces, gracias al diámetro de su rueda motriz, para mover trenes de mercancías.

Por lo que respecta a las dos unidades “120T”, todo hace suponer que fueron adquiridas porque, gracias a su mayor peso adherente, podían incrementar su parrilla y sus cilindros, en definitiva, su potencia para hacer frente a rampas más exigentes como las que había entre Seseña y Pinto. A esta misma razón respondió la compra de dos unidades “030”, ya que, gracias a sus seis ruedas y a sus cilindros exteriores, eran capaces a remolcar trenes con grandes pesos.

Como planteamos en el párrafo siguiente, se impuso en el resto de las compañías el tipo “120”, sin embargo, el Ferrocarril de Barcelona a Granollers y Gerona optó por cuatro “111” y dos “021”, todas ellas por un precio de 1,2 millones de reales. Como cabe suponer, las primeras fueron destinadas al tráfico de viajeros y sus características eran muy similares a las del Ferrocarril de Mataró. Y las otras se utilizaron para arrastrar trenes mercantes y su principal ventaja residía en que su aerodinámica –llevaba ubicado el hogar sobre las ruedas posteriores, evitando así la disposición en voladizo– le daba mayor adherencia y una marcha más estable, gracias a lo cual su fabricante –Sharp&Stewart (Mánchester)– logró introducirlas con éxito entre las compañías ferroviarias británicas.

⁵ Este tipo de locomotora fue desarrollado por Robert Stephenson para aprovechar aquella parte del calor de la caldera que se perdía. Recibió la concesión de la patente el 23 de junio de 1841 (Dempsey & Kinnear Clark, 2015; Wickens, 2017).

En la difusión de las locomotoras tipo “120” es pertinente diferenciar como un primer caso el que constituyeron aquellas compañías que realizaron encargos cortos a la Sharp&Stewart, la cual logró una presencia relevante en nuestros ferrocarriles durante estos años iniciales. Así, primero, vendió a la Compañía del Ferrocarril de Sevilla a Jerez y Cádiz cuatro unidades tipo “120T”, que entraron en explotación en 1853 y cuya opción por el tanque se debió a que este era muy propicio para una línea tan corta como esta; pero su posterior aumento hizo que este modelo fuera descartado. En segundo lugar, suministró al Camino de Hierro del Centro de Barcelona (Barcelona-Martorell) sus primeras cuatro locomotoras, todas ellas desarrolladas por el fabricante dentro de los esquemas de la mencionada escuela clásica británica fundada por Stephenson con la referida Patentee, aunque, eso sí, con mejoras obtenidas en la colocación de sus dispositivos⁶. Y, por último, la compañía Zaragoza-Barcelona compró otras dos unidades mixtas para el transporte de viajeros y mercancías.

Y, por último, un segundo caso lo constituye la Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona porque optó por una mayor diversificación. Si bien las primeras tres locomotoras tipo “120T” las recibió en 1852 de Stothert, Slaughter&C^a, las siguientes, del mismo modelo y que llegaron en 1853, tuvieron la singularidad de que fueron compradas a los talleres Stephenson. Las dos siguientes las facturó en 1854 Sharp&Stewart, y, aunque eran del mismo tipo que el de las tres primeras, su mayor tamaño les daba mayor autonomía. Y las tres últimas procedieron de nuevo a la Stothert, Slaughter&C^a e iniciaron su actividad en 1855.

La última compañía, en cuestión, el Ferrocarril de Langreo, que nació como un ferrocarril minero y con un ancho de vía menor a los seis pies castellanos de la red nacional, requirió un tipo de locomotora muy específico. Según Fernández (1994, p. 41-49), solo la firma británica EB Wilson (Leeds) estaba en condiciones de satisfacer dicha demanda gracias a que había logrado “incrementar la potencia de las máquinas aumentando el peso adherente, pero sin limitar el paso por las reducidas curvas de la línea”. Por consiguiente, fabricó ocho unidades tipo “020T”, que llegaron en 1852 y 1853, y que pertenecían a la escuela “Jenny Lind”, desarrollada por David Joy, cuya principal característica residió en que tenían suspensiones independientes para los ejes motor e impulsor, respectivamente (Fernández, 1994 y Reder).

El marco institucional para la importación

Dejando por sentado que la industria española carecía de capacidad para fabricar los equipos necesarios del nuevo sistema de transporte, no quedaba otra opción que buscarlos en el mercado exterior. Pero el marco institucional que regulaba el comercio exterior, a pesar del avance liberalizador que experimentó desde 1841, no dio un salto adelante hasta la promulgación de la Ley Arancelaria de 17 de julio 1849 (Carreras y Tafunell, 2004, p. 123 y ss; Vallejo Pousada, 2018).

No resulta, por lo tanto, anómalo que la concesión otorgada a Marcelino Calero en 1830 alcanzara tanto al privilegio para construir una línea ferroviaria entre Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda, como para “la libre introducción de las máquinas que al efecto [fueran] necesarias”⁷. Lo mismo les ocurrió a los primeros promotores de la línea Madrid-Aranjuez, aunque, en este caso, solo pidieron un 1% de exención aduanera, tal vez como resultado de unos cálculos no del todo correctos⁸.

Así pues, la mencionada Real Orden de 1844 llegó en un contexto normativo que no facilitaba la obtención de bienes de producción en los mercados exteriores, como tampoco albergó algún tipo de beneficio particular para ello. En resumidas cuentas, las compañías ferroviarias debían hacer frente a los aranceles aduaneros tal como estaban estipulados.

Esta era barrera de entrada que se hizo efectiva, por primera vez, cuando el Gobierno rechazó, justamente, en 1843 solo la condición puesta por los promotores del Ferrocarril de Mataró de poder disfrutar de la franquicia arancelaria para la importación del equipamiento necesario, acudiendo como argumento a que este ruego colisionaba con el artículo noveno de la entonces vigente ley de aduanas y aranceles⁹.

Tuvieron que pasar dos años para que el Ejecutivo comenzara a rectificar y, así, mediante la Real Orden de 27 de julio de 1845, que autorizaba el comienzo de las obras, exonerase a la compañía del pago de los derechos aduaneros de todo el material rodante. Aunque, eso sí, imponía como condición que su adquisición en España fuera, al menos, un 8% más elevada que en el extranjero o que los productos de procedencia española fuesen de inferior calidad a los importados (Pascual, 1978; Guasch, 2014).

⁶ Tenía cilindros interiores, envueltos por la parte baja de la caja de humos para mantenerlos calientes y evitar condensaciones de vapor, pero que exigían colocar un eje acodado. El hogar se encajonaba entre los dos ejes motores, evitando la masa en voladizo. El bastidor es exterior, con dos largueros laterales a cada lado, uno por la parte exterior y otro por la interior de las ruedas.

⁷ Real Decreto de privilegio de concesión a Marcelino Calero para que construya una línea ferroviaria entre Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda, 2 de abril de 1830; en *Gaceta de Madrid* de 3 de abril de 1830, p. 170.

⁸ Concedida por Real Orden de 25 de agosto de 1830; en Moreno, 2018, p. 174.

⁹ Orden del Ministerio de Gobernación de 23 de agosto de 1843.

A estas trabas se sumó, cuando llegaron las locomotoras, un problema más por la interpretación de la franquicia que hizo el intendente de Rentas, ya que consideró que la compañía debía abonar los derechos correspondientes por carga y descarga y por navegación.

Como se decía, la mencionada Ley Arancelaria de 17 de julio 1849 abrió una etapa de progresiva liberalización del comercio exterior que, en el caso que nos ocupa, se tradujo en la fijación de unos aranceles de importación para las locomotoras *ad valorem* de un 2% y 3% según fueran introducidas, respectivamente, bajo bandera nacional o extranjera.

Si bien ello representaba una mejora destacable, a las compañías ferroviarias no les pareció suficiente y siguieron reclamando una dispensa arancelaria total. Fue el caso, por ejemplo, del ferrocarril del Grao de Valencia a Játiva, al cual se le concedió la libre introducción de todos los enseres necesarios para su construcción, estableciéndose como requisito previo, no obstante, que aquella recibiese la conformidad del Ministerio de Hacienda, una vez que hubiera presentado una relación de los ingenios comprados allende de nuestras fronteras¹⁰. Ahora bien, lo realmente importante de esta decisión es que actuó como un precedente, puesto que siete días después se aplicó, igualmente, en el ferrocarril de Barcelona-Granollers acudiendo como razonamiento a lo dispuesto por la antedicha¹¹.

Los ejecutivos moderados empezaron a asumir que era difícilmente soslayable la franquicia arancelaria si pretendían construir el ferrocarril con recursos ajenos y, por consiguiente, pasaron a establecer condiciones generales al respecto con más o menos convicción. Así, ante la petición elevada por el presidente de la comisión del Ferrocarril de Isabel II, el director general de Obras Públicas decretó el 15 de diciembre de 1851 la exención de pago de los “derechos de portazgos para todas las caballerías y carros que condujeran solamente efectos para la construcción de los caminos de hierro”¹². Y, a continuación, la Real Orden de 10 de marzo de 1852 declaró la exoneración del pago de todos los derechos de puertos para los equipos importados por las empresas ferroviarias.

Pero las prevenciones seguían presentes, ya que se impusieron toda una serie de requisitos administrativos para poder acogerse al beneficio, que convertían su aplicación en un *tour de force*. En efecto, la disposición que estableció los procedimientos para la aplicación de la anterior Real Orden, rubricada en julio de 1852¹³, entre otras cuestiones, exigía a las compañías que, cuando tuvieran los

efectos empaquetados y supieran los vapores que los transportarían a España, entregaran una relación que, una vez estudiada, sería remitida al Ministerio de Hacienda. No menos enmarañado resultaba que las piezas tuvieran que pasar una inspección en España, cuyo suspenso obligaba a las concesionarias a abonar las gabelas correspondientes.

Una vez aplicada, mediante la Real Orden de 21 de septiembre de 1852, la “filosofía” del ferrocarril del Grao de Valencia a Játiva al ferrocarril Aranjuez-Almansa¹⁴, esta pauta se vio afectada porque, ante el hecho de que los transportistas utilizaran la literalidad de estas normas para intentar mercadear con grano “descuidando” el arancel correspondiente, la Dirección General de Obras Públicas tuvo que rubricar una orden el 30 de junio de 1853 prohibiéndolo expresamente.

En todo caso, el uso fraudulento de la norma no frenó esta tendencia, ya que, tras la Real Orden de 19 de agosto de 1853 que confirmó la exención, aunque depositara sobre las Cortes su ratificación final, el Real Decreto de 23 de septiembre de 1853 la estableció de manera universal. En su exposición, esta medida legislativa la justificaba por el elevado coste que suponía la construcción de los caminos de hierro habida cuenta de la constitución geológica de la península, la carencia de muchas industrias y la falta de capitales. A continuación, consideraba que el fuero estaba establecido en términos tan genéricos que había afectado de manera desigual a las empresas, ya que mientras a unas las favoreció a otras las perjudicó. Había que unificar y, por consiguiente, estableció la exención del arancel de aduanas y de los puertos, faros, portazgos, pontazgos y barcajes para todos los equipos ferroviarios importados. Ahora bien, para poder disfrutar de esta suerte, entre otras formalidades, las empresas debían comunicar el último día del año el conjunto de sus necesidades y superar cuantos exámenes o inspecciones se realizarán al efecto.

La culminación de esta línea de actuación acabó siendo, como ya se ha aludido, la Ley General de Ferrocarriles de 1855, que, en su artículo 20, concedió con carácter general a todas las empresas, durante la construcción y los diez años consiguientes, el equivalente a los derechos marcados en el arancel de Aduanas.

A tenor de lo dicho se puede concluir, primero, que la Ley Arancelaria de 1849 no resolvió el problema, aunque lo allanara, y que únicamente lo hizo la Ley de 1855. Y, segundo, que debieron tener una importancia relevante los ingresos provenientes de este recargo como

¹⁰ Real Orden del Ministerio de Hacienda de 24 de marzo de 1851.

¹¹ Real Orden del Ministerio de Hacienda de 31 de marzo de 1851.

¹² Ministerio de Fomento, Obras Públicas, 15 de diciembre de 1851.

¹³ Real Orden del Ministerio de Hacienda de 2 de julio de 1852.

¹⁴ Lo mismo ocurrió con el camino de hierro Moncada-Sabadell mediante la Real Orden del Ministerio de Hacienda de 8 de enero de 1853; y con el camino de hierro Ciudad Real-Socuéllamos mediante la Real Orden del Ministerio de Hacienda de 20 de abril de 1853.

se desprende de que, según el único cálculo conocido –el efectuado por Castellvi y Barquín (2018, p. 466-470) para MZA–, representara, entre 1857-1868, el 62,7% de lo que esta percibió por subvenciones ordinarias.

La puesta en marcha de las locomotoras y la transferencia de conocimiento

Con la llegada de estas 74 locomotoras se incorporaron a la economía española una nueva técnica y una nueva tecnología que, en modo alguno, las compañías ferroviarias podían gestionar con recursos indígenas. Aunque la locomotora que remolcó el tren inaugural del ferrocarril Madrid-Aranjuez fuera llevada por un español, a saber, por su ingeniero-director Pedro Miranda (Hernández, 1992), la pauta fue la contraria. No fue, por lo tanto, anecdótico que, por ejemplo, Stothert, Slaughter & Co enviara a la Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona cuatro mecánicos, uno de los cuales, Henri Fink, llegó a convertirse en jefe de los talleres, y los maquinistas pertinentes para poner en funcionamiento sus tres primeras locomotoras.

Lo mismo ocurrió en el Ferrocarril de Langreo, puesto que, según Fernández, los primeros maquinistas de sus locomotoras fueron extranjeros. Y, es más, en los contratos de compraventa de las máquinas se estipuló que estos formarían maquinistas españoles mediante el establecimiento de un sistema de remuneración y premios. Proceso este de transferencia de conocimiento que dio un resultado excelente, ya que “al poco tiempo [...] existía un plantel de maquinistas nacionales que realizaban el servicio sin que nada dejasen que desear” (Fernández, 1994).

El Ferrocarril Madrid-Aranjuez realizó una prueba el 7 de octubre de 1850, de la dio cuenta el *Heraldo* señalando que la locomotora fue manejada por “un maquinista inglés de mucha experiencia” (Hernández, 1992)¹⁵. Sin embargo, pasados ya varios meses desde su inauguración, la compañía publicó en la *Gaceta de Madrid* un anuncio, rubricado el 1 de septiembre de 1851, para cubrir las plazas de alumnos-maquinistas¹⁶. Para poder participar en el primer concurso conocido para proveer de maquinistas a una empresa ferroviaria española, se exigía, por un lado, la nacionalidad española; tener una edad comprendida entre 20 y 30 años; tener una constitución robusta, buena vista y buen oído; y “haber acreditado en las escuelas y talleres una conducta irreprochable y una sobriedad nunca desmentida”. Y, por otro, ser alfabeto;

poseer los primeros elementos de aritmética, geometría y dibujo lineal; poseer experiencia en el ajuste y montaje de máquinas; y “manejar la lima con facilidad y destreza”.

Lo cierto es que este proceso, clave en el asentamiento de este nuevo sistema productivo, no ha sido objeto de la historiografía. Excepción hecha, acaso, de la monografía de Guasch (2014), donde sus escasos trazos resultan, a pesar de todo, ciertamente reveladores.

Dado que en España no había posibilidad alguna de que las locomotoras fueran puestas en funcionamiento, Locke, a la sazón, factótum de la compañía, envió a Thomas Wright para que dirigiese su montaje y su explotación. Esta dependencia se hizo extensiva, igualmente, a su manejo, razón por la cual sus primeros maquinistas y fogoneros fueron británicos. Ello comportó el abono de unos salarios, que Guasch no duda en calificar como notablemente gravosos. Presionado por los accionistas, Thomas White, que sustituyó a Wright en sus funciones en marzo de 1849, aceptó la incorporación de fogoneros españoles, aunque antepuso como condición que sus sueldos fueran sensiblemente menores que los que disfrutaban los británicos. Pero, aun así, estos últimos se resistieron a ser sustituidos por los españoles aduciendo que podrían producirse graves incidencias en la conducción derivadas de las dificultades comunicativas que conllevaba el manejo de idiomas diferentes.

El todopoderoso White también impuso que los jefes de las secciones de “máquina y herrería” –Richard Griffith– y de “coches y carpintería” –Charles Masterman– del taller de Mataró fueran británicos. En suma, los británicos controlaban el *know-how* de esta nueva tecnología y, dadas las ventajas que ello les reportaba, no se mostraron, en modo alguno, proclives a facilitar su transferencia a los bisoños españoles. Esta pugna no fue, ni mucho menos, un asunto baladí, ya que, de hecho, solo cuando los ingenieros británicos tuvieron graves dificultades para solucionar con eficacia un problema que surgió en los tubos de la placa tubular del hogar de una de las locomotoras, comenzó a ser discutida su autoridad. En un contexto de serias tensiones, que se llevaron por delante buena parte de la prosapia de White, se hizo posible, finalmente, que se produjera una primera transferencia de conocimiento: uno de los fogoneros nacionales –Francisco Tó– se convertiría en el primer maquinista español, aunque, eso sí, su formación se llevaría a cabo bajo la estricta vigilancia del propio director mecánico.

Pero sería la necesidad de abaratar los costes de la suma de una nueva locomotora lo que daría lugar al hecho más trascendente de transferencia de conocimiento:

¹⁵ La crónica fue recogida por la *Gaceta de Madrid* del 8 de octubre de 1850, p. 4.

¹⁶ *Gaceta de Madrid* del 3 y 4 de septiembre de 1851, p. 4.

“fabricarla” en los talleres de la compañía. Pues bien, la concesionaria tomó esta decisión en 1850 y, a pesar de su declive, depositó su gestión sobre White. Este, obligado por la escasez de los recursos disponibles, la diseñó optando por un modelo similar al de las cuatro unidades originarias, es decir, por un tipo *tank-engine*. En ello influyó poderosamente, sin duda alguna, que la compañía le impusiera como condiciones inexorables que su coste no podía superar los 10.000 duros y que su fabricación no podía consumir un plazo improrrogable superior a los nueve meses.

Como era imposible fabricar en España sus componentes y habida cuenta de las condiciones impuestas, no quedaba otra posibilidad que traerlos desde las factorías extranjeras y, además, con prontitud. Aunque, en principio, ello no debía implicar problema alguno, la dirección de la compañía no mostró una buena predisposición por tal solución, ya que su experiencia con las importaciones quedaba muy lejos de ser positiva. Ya que, según explica Guasch, además del mencionado problema surgido con los derechos arancelarios de carga y navegación de las cuatro locomotoras, en este momento la compañía mantenía un serio enfrentamiento con la Aduana de Barcelona porque esta había denegado su solicitud de que le fuera concedida la exención para la importación de una serie de herramientas y acero para el servicio de talleres.

A pesar de todo, y si bien las exigencias establecidas por la mencionada Real Orden del Ministerio de Hacienda de 2 de julio de 1852 habían depositado importantes capacidades interpretativas sobre los técnicos en este capítulo, en esta ocasión no operaron como una barrera y, por consiguiente, el franqueo de la aduna de estos equipos resultó, dentro de lo razonable, un proceso sencillo.

Los equipos fueron comprados a la Edward Bilton&Co. (Newcastle), y su montaje, porque, en realidad, no se pudo hablar de fabricación, exigió una significativa modernización de las instalaciones de los talleres mediante la construcción de un nuevo edificio destinado *ad hoc* para ello y la instalación de un ventilador y una nueva fragua para “soldar las ruedas y confeccionar cualquier pieza de grandes dimensiones” (Guasch, 2014). A pesar de todo, tuvieron que transcurrir tres años, entre 1850, cuando White comenzó el diseño de la locomotora, y 1853, cuando se añadió al parque de la compañía, para que se consumase esta aventura.

Y aquí se acabó todo, puesto que el siguiente capítulo de esta praxis, ahora sí, la fabricación *stricto sensu* de una locomotora de vapor, no se produjo hasta que en 1884 la Maquinista Terrestre y Marítima sacara de sus instalaciones una unidad para el tranvía de Barcelona-San

Andrés de Palomar. Hito que no tuvo una continuidad particularmente brillante, ya que, entre este año y 1919, la producción nacional de locomotoras se concretó en 104 unidades, es decir, en el 4% del parque total de las compañías ferroviarias de ese año.

Este parón se correspondió, además, con una difusión fallida de las nuevas técnicas y tecnologías que se canalizaban a través del sistema de patentes (Cayón *et al.*, 1998): las solicitadas relacionadas de alguna forma con las locomotoras sumaron, durante el siglo XIX, tan solo 73 casos, aunque sí presentaron cierto valor, y, además, hubo 20 años sin registros. La escasa entidad de esta práctica, que desempeñó un papel fundamental en la difusión de la industrialización, se hace aún más notoria si tenemos en cuenta que, entre 1846 y 1900, la media anual fue de 1,3 registros; entre 1901 y 1917 se situó en 3,3; y, entre 1918-1929, un valor de 10,2.

Ahora resulta conveniente preguntarse hasta qué punto los procesos del resto de los países fueron distintos. Pues bien, en Francia fue Marc Seguin quien fabricó la primera en 1828 a partir de dos unidades que había comprado previamente al propio Stephenson, lo cual acabó siendo el primer paso para que la fabricación de las locomotoras de vapor tuviera una entidad endógena¹⁷.

En la segunda economía en industrializarse después de la británica, el patrón no fue diferente, ya que los ferrocarriles belgas también acudieron a la Robert Stephenson&Co. para dotarse de sus primeras cuatro locomotoras, aunque en ese mismo año la Cockerill fue ya capaz de sacar de sus factorías la primera unidad autóctona (Dambly, 1989). A partir de ella la integración de esta industria fue inmediata, ya que en 1839 dos tercios de las locomotoras que circulaban por sus redes habían sido fabricadas por empresas nacionales.

Por lo que respecta al que sería uno de los grandes productores de locomotoras de vapor, podemos comenzar señalando que en Alemania la primera locomotora que circuló en este país –Nuremberg–Fürth– fue suministrada a su promotor, Herr Charrer, por la misma Robert Stephenson&Co (Hollingsworth y Cook, 1998). Sus dos primeras locomotoras indígenas no se lograron hasta 1838: por un lado, Richard Hartmann, fundador de la Lokomotivfabrik Richard Hartmann, AG, fabricó su primera unidad, contando con el apoyo gubernamental y bajo la dirección del profesor Schubert, para los Ferrocarriles de Leipzig a Dresde¹⁸; y, por otro, la Lokomotivfabrik André Koechlin&Cía, fundada en 1826 por André Koechlin, Mathieu Thierry y Henry Bock para fabricar, sobre todo, máquinas de vapor para el sector textil, matriculó su primera unidad, producida

¹⁷ Marc Seguin compró en Inglaterra a Stephenson dos locomotoras con el objeto de sustituir la deficiente tracción animal en el ferrocarril de Saint-Etienne a Lyon, (Warren, 1923).

¹⁸ Société Anonyme, Sächsische Maschinenfabrik, Anciens Établissements Rich. Hartmann, *Locomotives*, 1910.

bajo la dirección de Edouard Beugnot, para el ferrocarril alsaciano Mulhouse-Thann. Alemania constituye un caso paradigmático de éxito de una política de sustitución de importaciones, ya que en 1845 el 52% de las nuevas locomotoras incorporadas procedía de factorías autóctonas y 1853 el 70% de las unidades que circulaban por sus ferrocarriles habían sido proveídas por empresas nacionales.

En el caso de Italia, una economía más similar a la nuestra y cuya primera línea –Nápoles-Portici– se inauguró el 3 de octubre de 1839, la práctica totalidad de las locomotoras incorporadas, entre 1839 y 1860, procedieron de las fábricas inglesas –destacando la Robert Stephenson & Co–, francesas y la belga Cockerill. Esta dependencia, muy similar a la nuestra, hizo que la primera locomotora propia no fuera construida por Ansaldo hasta 1845-1846 (Merger, 1986); pero, a diferencia de nuestro caso, las factorías italianas fabricaron, entre 1839 y 1860, 21 unidades, cantidad que resultaba, en todo caso, marginal respecto a las 532 que importaron.

Y, por último, podemos comprobar cómo en Estados Unidos aconteció tanto de lo mismo. La primera línea ferroviaria, puesta en explotación en 1830, para disponer del material tractor necesario, tuvo que acudir al mercado británico. Horatio Allen encargó para la compañía ferroviaria DeLaware & Hudson Canal Company sus cuatro primeras locomotoras, siendo suministrada la primera por el propio Robert Stephenson y las otras tres por la Foster & Rastrick¹⁹. La aportación autóctona²⁰ llegó cuando la South Carolina Railroad inauguró el 15 de enero de 1831 su primer servicio regular con un tren remolcado por la primera locomotora fabricada por él mismo. Su artífice fue la West Point Foundry de Nueva York, que la fabricó siguiendo los planos de E. L. Miller, ingeniero de la propia explotadora. Entre este año y 1841 los ferrocarriles americanos importaron un total de 120 locomotoras²¹, lo cual no fue óbice para que sus fábricas produjesen rápidamente

sus propias locomotoras: mientras el parque pasaba de 175 unidades en 1835 a 37.663 en 1900, la producción nacional llegaba hasta las 71.250 unidades (Bruce, 1952)²². Es decir, además de autoabastecer a sus ferrocarriles, exportó un gran porcentaje de su producción²³.

De lo dicho cabe inducir que en lo que se diferenció el caso español de los anteriormente señalados no fue en su dependencia originaria de las fábricas británicas, sino en su incapacidad para conformar las bases de un sector de fabricación de locomotoras durante una primera etapa artesanal hasta lograr consolidar una estructura fabril. Esta no apareció hasta ya muy avanzado el siglo XIX y no se consolidó hasta después de la Gran Guerra.

¿Era posible lograrlo? No podemos responder a esta pregunta con seguridad, sin embargo, lo que ocurrió con la fabricación de material remolcado resulta llamativo. Porque, en efecto, como planteó Rosenberg para Gran Bretaña, los talleres de las compañías ferroviarias españolas cumplieron un papel relevante en este caso²⁴.

Parece ser que la caja del vagón real que llevó a Isabel II en la inauguración del Ferrocarril Madrid-Aranjuez fue construida por el taller La Comodidad (Hernández, 1992). También resulta verosímil que, según una breve nota de 1858 de la *Revista de Obras Públicas*, MZA construyó en sus talleres de Madrid diez vagones de bordes altos a partir de un modelo diseñado por el ingeniero Eusebio Page, el cual, además, debía servir de referencia para homogeneizar todo su parque²⁵. E, igualmente, contamos con información de que Barcelona, según se hacía eco *La Corona* en 1859, aun habiendo “233 coches y vagones en la fábrica de Mr. Ashbury de Manchester[,] las cajas de los coches se constru[irán] en los talleres de esta empresa de Tarrasa”²⁶, en donde se emplearían 128 operarios para ello²⁷; y en 1861 de que la corbeta inglesa *Ellen* desembarcó en el puerto de Barcelona “45 vagones, 43 pares de ruedas y accesorios de los mismos para don Joaquín Arimon”²⁸.

¹⁹ Horatio Allen adquirió en Inglaterra por encargo de la compañía ferroviaria DeLaware & Hudson Canal Company las cuatro primeras locomotoras del ferrocarril americano: la primera fue suministrada por el propio Robert Stephenson, que la denominó *Pride of Newcastle*, aunque rebautizada posteriormente como *América*; y las otras tres fueron suministradas por la Foster & Rastrick.

²⁰ Asimismo, contó con tempranos intentos autóctonos para fabricar una locomotora de vapor, que, a pesar de su escasa entidad, acabaron siendo el preámbulo de la que sería la gran industria ferroviaria americana. El primero fue protagonizado por John Stevens, quien construyó en 1826 una máquina que no demostró, finalmente, capacidad suficiente para prestar servicio. Años más tarde, en 1829 el fabricante Peter Cooper fabricó la primera locomotora americana, denominada a semejanza del personaje de Pulgarcito como *Tom Thumb*, que arrastró un tren de viajeros en un único viaje de pruebas.

²¹ Esto representaba el 25% de las unidades en servicio. La mayor parte de estas locomotoras importadas fueron suministradas por la firma inglesa The Vulcan Foundry asociada con Robert Stephenson, completándose esta nómina con fabricantes como Edward Bury, Braithwaite, Rothwell and Hick y Foster Rastrick and Company (White [Jr.], 1968).

²² Este autor ofrece una breve, pero completa, síntesis de las principales factorías creadas en el siglo XIX en EE.UU.

²³ Esta práctica comenzó pronto puesto que en 1836 o 1837 (el año exacto se desconoce) Ross Winans envió a la Leipzig and Dresden Railroad la primera locomotora exportada. Su iniciativa no fue un acontecimiento excepcional, sino una práctica comercial perfectamente ilustrada por la Norris & Sons Locomotive Works, que en 1843 exportó su primera locomotora (Philadelphia) a Austria, lo que le llevó a viajar a Europa, llegando, incluso, a abrir una pequeña factoría en Viena que tuvo que cerrar en 1848. Más exitoso fue el negocio de Eastwick & Harrison of Philadelphia, ya que, bajo la invitación del Gobierno ruso, suministró a estos ferrocarriles cerca de una centena de locomotoras entre 1843 y 1862 (White, [Jr.], 1968).

²⁴ Rosenberg (1970) sostenía, en concreto, que mientras los talleres ferroviarios alcanzaron la capacidad suficiente para controlar el mercado interno de material rodante gracias a que aprovecharon la capacidad productiva que les dio el mantenimiento de los vehículos para fabricar vehículos, la industria privada controló el mercado externo, cumpliendo así un rol de difusor de la industrialización.

²⁵ *Revista de Obras Públicas*, “Ferro-carril de Madrid a Alicante. Wagon de bordes altos”, 1858, 6, tomo I (18), p. 220. Otros 105 vagones de este modelo fueron fabricados en Inglaterra.

²⁶ Centro de Estudios Históricos del Ferrocarril Español (CEHFE), *La Corona*, nº 310, 7-6-1859, p. 4.

²⁷ CEHFE, *La Corona*, nº 492, 14-9-1859, p. 4.

²⁸ CEHFE, *La Corona*, nº 149, 17-3-1861, p. 4.

A tenor de esto, no puede ser considerado una sorpresa que la aportación autóctona, en el caso del material remolcado, se cifrara en el 25,2% de la demanda de las dos grandes compañías: de los 30.282 vehículos que tenían matriculados MZA y Norte en 1902, los construidos o montados en factorías españolas alcanzaron en la primera el 7,5% de los coches, el 3,8% de los furgones y el 20,9% de los vagones; mientras en la segunda eran, respectivamente, el 12,7, 6,9 y 15,4 (Muñoz, 2010).

Pero, sin duda, debemos destacar que los talleres de las empresas ferroviarias habían aportado 3.656 unidades, o sea, un 73,4% de los vehículos autóctonos. Así, por ejemplo, en los talleres de Norte, en particular en el de Valladolid, se construyeron 1.092 vehículos, se transformaron 460 y se reconstruyeron 19. En Oeste, según su único inventario de 1936, se puede verificar que la aportación española durante el siglo XIX se había concretado al menos en seis coches fabricados en 1876 y 1898 en sus talleres de Villaverde; tres furgones fabricados en 1897 y 1899 en los mismos talleres; y 177 vagones fabricados, entre 1878 y 1899, por los propios talleres de Villaverde (118 unidades) y Salamanca (24), y por las factorías La Material (30) y Talleres de Urcola (5)²⁹. Y también Andaluces recurrió a esta práctica ya que, durante el siglo XIX, según el inventario que elaboró Renfe en 1942, entre 1882 y 1886 los talleres de Málaga fabricaron en colaboración con la belga Nicaise&Delcuve 225 vagones; 78 con bastidores “Nicaise&Delcuve” en colaboración con la gala Dyle&Bacalan; 45 con ésta última; y 34 en 1889 en colaboración con la belga Ateliers de Malines.

Conclusiones

Todos los historiadores coinciden en que la Ley General de Ferrocarriles de 1855 supuso el fin de la primera etapa de la historia de los ferrocarriles españoles, entre otras razones, porque estableció la franquicia arancelaria. Ello justifica, por lo tanto, que se estudie monográficamente, por ejemplo, cómo se conformó el parque de locomotoras durante esta primera fase. Aun así, es dable preguntarse hasta qué punto una cantidad tan reducida de unidades, como las setenta y cuatro que constituyeron este parque primigenio, puede soportar un objetivo como el pretendido aquí.

A este respecto hay que decir que, si bien es cierto que esta cantidad vendría a representar el 21,2% del parque total de locomotoras de vapor consignadas

en 1860, (Cayón y Muñoz, 2007, p. 303 y ss.), no lo es menos que estas eran el recurso productivo ferroviario más complejo tecnológicamente de este sistema. Razón por la cual una incorporación fallida de estas hubiera lastrado su desarrollo.

Precisamente, lo primero que se ha podido constatar es que no solo las primeras compañías ferroviarias españolas adquirieron acertadamente los modelos más idóneos para sus necesidades de explotación, sino que, además, la lógica de la ventaja del atraso relativo hizo posible que llegaran a los ferrocarriles españoles artífices ya plenamente consolidados tecnológicamente, lo cual facilitó su arranque.

En segundo lugar, se ha podido observar que la adquisición de estas locomotoras fue realizada por empresarios autóctonos mediante un sistema elemental de transferencia de conocimiento: el estudio *in situ* de aquellas. Como, asimismo, lo fue el aprendizaje de su manejo y de su mantenimiento.

En tercer lugar, es posible constatar que la ausencia de la franquicia arancelaria operó como una dificultad particularmente determinante, como tampoco la Ley Arancelaria de 17 de julio 1849 alteró sensiblemente la barrera de entrada que representaban los aranceles a la importación establecidos. En realidad, entre 1844 y 1856, lo que prevaleció fue la adaptación de este marco institucional a la realidad, primero, otorgando a cada concesión el privilegio para importar los equipos sin tener que abonar los aranceles; y, luego, dando a estos privilegios una naturaleza universal hasta llegar a una situación muy cercana a la que establecería la ley de 1855. Y, en ambos casos, eso sí, manteniéndose requisitos administrativos que causaron problemas, aunque su entidad queda pendiente de establecer con más precisión.

Y, por último, cabe concluir que la forma en que se produjo este proceso no difiere sustancialmente de lo acontecido en otros países: una lenta conformación de los primeros parques de locomotoras a partir de la industria británica. En lo que sí hubo diferencia fue en que, mientras en estos países esta etapa devino en un sector industrial propio, en España no se dio tal circunstancia. Ni albergamos ni tenemos una respuesta para esta pregunta, ya que este trabajo no pretende más que identificar las cuestiones principales que una aproximación como esta posibilita. Sin embargo, todo lo dicho, y lo ocurrido con el material remolcado en los talleres de las explotadoras ferroviarias, sí parece identificar que la oportunidad estuvo ahí. Posteriores investigaciones deberán ratificar esta propuesta.

²⁹ Estos datos proceden de Compañía Nacional de los Ferrocarriles del Oeste de España (1-1-1936), “Inventario General del Material Motor y Móvil”, Biblioteca Ferroviaria [IIF 1001].

Tabla 1. Locomotoras adquiridas entre 1848-1855

Tipo Rodaje	Año entrada servicio	Fabricante
Empresa del Camino de Hierro de Barcelona a Mataró		
111	1848	Jones&Potts
111	1853	Fabricación propia con materiales importados
111	1853	Fabricación propia con materiales importados
Ferrocarril de Barcelona a Granollers y Gerona		
111	1853	Sharp&Stewart
111	1853	Sharp&Stewart
111	1854	Sharp&Stewart
111	1854	Sharp&Stewart
021	1854	Sharp&Stewart
021	1854	Sharp&Stewart
Camino de Hierro del Centro de Barcelona		
120	1854	Sharp&Stewart
Sociedad del Ferrocarril de Barcelona a Zaragoza		
120	1855	Sharp&Stewart
120	1855	Sharp&Stewart
Compañía del Ferrocarril de Sevilla a Jerez y Cádiz		
120T	1853	Sharp&Stewart
Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona		
120T	1852	Stothert, Slaugther&C ^a
120T	1852	Stothert, Slaugther&C ^a
120T	1852	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1853	Robert Stephenson&Co.
120	1853	Robert Stephenson&Co.
120	1854	Sharp-Stewart
120	1854	Sharp-Stewart
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a

Ferrocarril de Madrid-Aranjuez-Almansa		
120	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1851	Regnier Poncelet
120	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
030	1852	Stothert, Slaugther&C ^a
030	1852	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1851	Regnier Poncelet
111T	1851	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
111T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120T	1852	Stothert, Slaugther&C ^a
120T	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1854	Stothert, Slaugther&C ^a
120	1855	Stothert, Slaugther&C ^a
Ferrocarril de Langreo		
020T	1852	EB Wilson
020T	1853	EB Wilson
020T	1853	EB Wilson

Fuente: Elaboración propia a partir de las memorias de las compañías.

Referencias

- ARTOLA, M. 1973. *La burguesía revolucionaria (1808-1874)*. Madrid, Alianza Editorial, 434 p.
- BRODER, A. 1981. *Le rôle des intérêts étrangers dans la croissance de l'Espagne au XIX^{ème} siècle, 1767-1924*. Thèse pour le Doctorat d'Etat, Université Paris X.
- BRODER, A. 2012. *Los ferrocarriles españoles (1854-1913): el gran negocio de los franceses*. Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 410 p.
- BRUCE, A.W. 1952. *The Steam Locomotive in America: Its Development in the Twentieth Century*. New York, Norton, 443 p.
- CARRERAS, A.; TAFUNELL, X. 2004. *Historia económica de la España contemporánea*. Barcelona, Crítica, 535 p.
- CASARES, A. 1973. *Estudio histórico económico de las construcciones ferroviarias españolas en el siglo XIX*. Madrid, Instituto de Desarrollo Económico, 503 p.
- CASTELLVI NARBÓN, D.C.; BARQUÍN GIL, R. 2018. Las subvenciones adicionales en la compañía ferroviaria MZA. *Revista de Historia Económica, Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 36(3):457-480.
- CAYÓN, F.; FRAX, E.; MATILLA, M^a. J.; MUÑOZ, M.; SÁIZ, P. 1998. *Vías paralelas: inversión y ferrocarril en España (1826-1936)*. Madrid, Editorial Luna, 305 p.
- CAYÓN, F.; MUÑOZ RUBIO, M. 2007. ¿Que fabriquen ellos! La fabricación de locomotoras de vapor en España, ¿Una ocasión perdida para la industria? In: P. PASCUAL; P. FERNÁNDEZ (eds.), *Del metal al motor: innovación y atraso en la industria metal mecánica de España*. BBVA, p. 287-344.
- CORDERO, R.; MENÉNDEZ, F. 1978. El sistema ferroviario español. In: M. ARTOLA (dir.). *Los Ferrocarriles en España: 1844-1943*. Vol. 1. Madrid, Banco de España, p. 163-338.
- DAMBLY, Ph. 1989. *Vapeur en Belgique*. Bruxelles, G. Blanchart & Cie., Tomo I, 244 p.
- DEMPSEY, G.D.; KINNEAR CLARK, D. 2015. *Victorian Steam Locomotive: Its Design & Development 1804-1879*. Yorkshire, Pen&Sword Transport, 177 p.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, J. 1994. Las primeras locomotoras del Ferrocarril de Langreo. *Carril*, 40:41-49.
- GÓMEZ MENDOZA, A. 1982. *Ferrocarriles y cambio económico en España: un enfoque de historia económica*. Madrid, Alianza Editorial, 278 p.
- GUASCH, C. 2014. *El ferrocarril de Mataró: un escenario experimental*. Barcelona, CEHFE, 300 p.
- HERNÁNDEZ GIRBAL, F. 1992. *José de Salamanca, marqués de Salamanca: (el Montecristo español)*. Madrid, Ediciones Lira, 680 p.
- HOLLINGSWORTH, B.; COOK, A. 1998. *The Great Book of Trains*. London, Salamander Book, 413 p.
- MATEO del PERAL, D. 1978. Los orígenes de la política ferroviaria en España (1844-1877). In: M. ARTOLA (dir.), *Los Ferrocarriles en España: 1844-1943*. Vol. 1. Madrid, Banco de España, p. 29-159.
- MERGER, M. 1986. Un modello di sostituzione: la locomotiva italiana dal 1850 al 1914. *Rivista di storia economica*, 1:66-108.
- MORENO, J. 2018. *Prehistoria del ferrocarril*. Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 315 p.
- MUÑOZ, M. 2010. La aportación española de material ferroviario remolcado: una primera aproximación, In: J. MORILLA; J. HERNÁNDEZ ANDREU; J.L. GARCÍA RUIZ; J. M^a ORTIZ-VILLAJOS (coords.), *Homenaje a Gabriel Tortella: Las claves del desarrollo económico y social*. Madrid, LID Editorial, p. 219-239.
- MUÑOZ RUBIO, M. 2018. Los “grandes debates” de la historiografía ferroviaria española y su influencia en la historiografía general y económica. *Revista de la Historia de la Economía y de la Empresa*, 12:89-192.
- MUÑOZ RUBIO M.; ORTÚÑEZ GOICOLEA P.P. 2013. Los transportes y las comunicaciones: la transición de modelos tradicionales a industriales. In: A. GONZÁLEZ ENCISO; J.M. MATÉS (coords.), *Historia económica de España*. Barcelona, Ariel, p. 209-241.
- NADAL, J. 1970. Los comienzos de la industrialización española (1832-1868): la industria siderúrgica. In: P. SCHWARTZ, *Ensayos sobre la economía española a mediados del siglo XIX*. Madrid, Servicio de estudios del Banco de España, p. 203-234.
- NADAL, J. 1984. El fracaso de la revolución industrial en España: Un balance historiográfico. *Papeles de Economía Española*, 20:108-125.
- PASCUAL, P. 1978. Los orígenes del ferrocarril en Cataluña: el ferrocarril de Barcelona a Mataró. *Hacienda Pública Española*, 55:313-338.
- PASCUAL, P. 1999. *Los caminos de la era industrial: la construcción y financiación de la Red Ferroviaria Catalana*. Barcelona, Universidad de Barcelona, 512 p.
- REDER, G. 1974. *Le monde des locomotives a vapeur*. Fribourg, Office du libre, 339 p.
- ROSENBERG, N. 1970. Economic Development and the Transfer of Technology: Some Historical Perspectives. *Technology and Culture*, 11(4):550-575.
- TORTELLA CASARES, G. 1973. *Los orígenes del capitalismo de España: banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*. Madrid, Tecnos, 407 p.
- VALLEJO POUSADA, R. 2018. La política comercial liberal desde 1820 a 1869: entre la apertura exterior y las resistencias prohibicionistas. *ÁREAS*, Revista Internacional de Ciencias Sociales, 37:61-77.
- WARREN, J.G.H. 1923. *A Century of Locomotive Building by Robert Stephenson & Co. (1823-1923)*. Newcastle, Andrew Reid & Company Limited, 461 p.
- WHITE, J.H. (Jr.). 1968. *American Locomotives: An Engineering History, 1830-1880*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 504 p.
- WICKENS, A.H. 2017. Stephenson's 'Long Boiler' Locomotive and the Dawn of Railway Vehicle Dynamics. *The International Journal for the History of Engineering & Technology*, 87:42-63.

Submitido em: 19/12/2019

Aceito em: 01/02/2020