

¿Por qué resulta tan difícil industrializarse?¹

Emiliano Fdez de Pinedo y Fdez, catedrático emérito UPV-EHU. Sarrico.

14 julio 2017

Salamanca 6-9 septiembre 2017. XII Congreso Internacional de la Asociación Española de Historia Económica (6-9 septiembre 2017). Salamanca. Sesión 5. Industrialización, desindustrialización y reindustrialización en España. Lecciones de la historia reciente (7 de septiembre 2017).

Introducción

Una parte de las ideas que se han ido desarrollando sobre la siderurgia española en los siglos XIX y XX arrancan del libro La economía siderúrgica española, t. I., de Francisco Sánchez Ramos, Madrid 1945. Por ejemplo, la importancia de la siderurgia malagueña - “En 1832, los señores Heredia establecieron el primer alto horno [comercial] español en Marbella (Málaga), para el aprovechamiento de los minerales férricos de esta zona... su producción fue la más importante hasta 1852”... A fines de 1832 “se inició la instalación de otro alto horno en Pedroso”. También esboza la hipótesis de un desarrollo siderúrgico vizcaíno especializándose en la producción y exportación de lingote a Inglaterra, pero lo hace para los años treinta y cuarenta del siglo XIX. El libro, bastante crítico con el desarrollo de la siderurgia en España, sugiere unas tempranas intenciones de un ala del régimen franquista por tomar medidas no proclives al sector. Su argumento reiterado era que no se habían adoptado las técnicas adecuadas para producir a costes competitivos y el uso de los aranceles, básicamente el de 1891, con fines monopolísticos. Al final del primer tomo (el segundo no vio la luz, pero estaba “próximo a terminarse”) señala “Del análisis que precede puede inducirse algunas conclusiones”, y en la octava señala “De persistir en el período siguiente (1900-1945)

Financiado merced Grupo consolidado Gobierno Vasco 2016-2021, código IT897-16.

¹ La tesis que se pretende argumentar es que un país está industrializado cuando es capaz de diseñar y construir autónomamente motores. Más exactamente motores a vapor y de explosión. No hay una relación mecánica pero buena parte de los países que consideramos de industrialización avanzada -Gran Bretaña, Francia, Italia, Estados Unidos, Alemania, Suecia, Japón...- disponen de vehículos a explosión interna nacionales. Ciertamente que este no es el caso de Holanda, de Bélgica... pero no resultan excepciones con suficiente peso como para anular lo anterior. España ha estado no lejos de lograrlo en dos o tres ocasiones -la Hispano-Suiza, Pegaso-Sava y tal vez en entorno industrial de Eibar-. Para Madrid ENASA, Pegaso... García Ruiz, J.L. “La industria de la automoción en Madrid ¿hubo oportunidades perdidas?”, pp. 189 y ss. en Del metal al motor... (2007). “L’industrie automobile occupe une place à part dans l’économie de plusieurs pays de l’Europe occidentale comme l’Allemagne, la France, la Grande-Bretagne et l’Italie. Par le nombre de ses effectifs, le montant de ses investissements, la valeur de ses excédents commerciaux, plus encore par son rôle moteur et industrialisant, l’automobile est devenue au fil des ans un acteur central pour l’activité de ces pays... », Loubert, Jean-Louis (1998), p. 237. Rodolfo Morandi (1966), p. 200, vincula la recuperación del retraso de la industria mecánica en Italia al automóvil: “Nella condizione di grave arretratezza, in cui era la nostra industria meccanica, aveva particolare valore la buona affermazione compiuta nel ramo delle costruzioni automobilistiche.” En Italia se inicia entre 1905 y 1907.

los resultados obtenidos hasta aquí, una de las soluciones para conseguir la igualación entre los costes marginales y el precio de venta puede ser la implantación de un sistema planificado, y en último término, mediante la nacionalización para que el proteccionismo siderúrgico deje de constituir una situación de monopolio y, por otro lado, pueda realizarse un plan de inversiones con vistas al descenso de la curva de costes.” La recogida de datos la inició en 1943 y don Luis Barreiro, secretario de la Liga Vizcaína de Productores, le facilitó el acceso a la información. Tras darle las gracias añade, “Quizá las conclusiones de este estudio no sean del todo gratas al señor Barreiro”... (Sánchez Ramos, pp.140, 292, 369, 154 y 161)². Probablemente por su formación tuvo bastante en cuenta los aranceles, y en concreto el de 1841³. Este arancel, aunque había venido precedido de medidas que lo anunciaban, consolida una normativa que favoreció en España la disociación entre desarrollo siderúrgico y el siderometalúrgico. Y si no se construyeron utensilios, máquinas y motores no se generó un mercado para la máquina-herramienta, una de las más importantes manifestaciones de un país industrializado. Sería abusivo responsabilizar a esta normativa en exclusividad de la trayectoria del proceso de industrialización español, sin embargo parece inadecuado no tenerla en cuenta así como los nexos entre sectores. En el caso estado-unidense los primeros establecimientos que producían máquinas surgieron en las firmas textiles de Nueva Inglaterra y, tras tener éxito como productores de máquinas textiles, no sólo se dedicaron a venderlas a otras firmas sino a producir otro tipo de maquinaria -motores a vapor, turbinas, maquinaria para molturar y máquinas herramienta- (Rosenberg, N., 1963, pp. 417-418). En España la primacía dada a la siderurgia básica frente a la siderometalurgia no se va a romper hasta la última posguerra y sobre todo desde años 50 del siglo XX y va a marcar buena parte de las características del desarrollo español posterior. Los aranceles de 1841 y de 1891 y las medidas tomadas en los años cincuenta del siglo XX parecen jalones claves para explicar, en parte, la actualidad⁴.

Entre los factores que nos parecen relevantes para explicar esta trayectoria está elementos heredados del pasado, es decir la siderurgia tradicional y las medidas borbónicas para proteger el textil algodónero, el marco institucional del siglo XIX y quienes lo propiciaron, la dependencia tecnológica y la ausencia de una ingeniería adaptativa quizá de resultados de un nivel educativo inadecuado, un ejército y una marina

² Francisco Sánchez Ramos fue sin duda un personaje muy vinculado al régimen franquista y al menos hasta 1956 en directo contacto con el dictador (carta de F. S.R. a Franco de noviembre de 1956 que amablemente me ha sido facilitada por García Ruiz y procede del Archivo de la Fundación Francisco Franco) lo que da a sus textos un valor especial. Fue abogado y profesor de la facultad de Económicas de la Universidad Complutense de Madrid.

³ El libro de Sánchez Ramos es conocido y citado por V.Vives ya desde sus apuntes para alumnos editados en dos tomos por la editorial Teide, sin año, pero entre 1955 y 1956, así como los aranceles de 1841 y 1849, sin efectuar muchas matizaciones (Jaime Vicens Vives, Historia económica de España, t. II, pp. 570 y 571. A Sánchez Ramos, al menos, se refiere explícitamente en las pp. 571 y 572. Varias de esas páginas se reproducen sin cambios en el Manual de Historia económica de España, ahora con la colaboración de Jorge Nadal Oller, 3ª edición 1964. J. Nadal (1975), cita el libro en notas en pp. 171,178, 181, 183 y 187, pero no para referirse o aludir al arancel de 1841.

⁴ Sobre los aranceles del siglo XIX, la siderurgia y la siderometalurgia véase E. Fdez de Pinedo (1983), pp. 10 y 11.

con un escaso papel internacional y unas tendencias más que a innovar a controlar el mercado a través de diferentes prácticas, que los diferentes gobiernos, al margen de su color, fueron incapaces de limitar, en la hipótesis de que hubiera estado entre sus propósitos.

El pasado y el marco institucional. El arancel de 1841

Dentro del marco institucional, forman parte relevante, sin duda, el sistema aduanero y la capacidad de constituir un grupo de presión eficaz para actuar sobre la política económica y la opinión pública. En 1841 las aduanas entre las tres Provincias Exentas y el resto de España, ubicadas en Vitoria, Valmaseda, Orduña... fueron trasladadas a la costa y con ello se aplicó también a estos territorios el arancel de dicha fecha. Hasta entonces el régimen aduanero de las tres provincias había tenido unas características peculiares. Las normas forales no permitían la existencia de aduanas en la costa y los productos extranjeros penetraban en las Provincias Exentas sin pagar derechos. Esta situación propició el desarrollo del contrabando, básicamente de tabaco, producto este que proporcionaba notables ingresos fiscales a la corona. Buena parte de las tensiones entre esta y las autoridades provinciales vascas se debía a esta práctica y a sus repercusiones negativas sobre los ingresos de la hacienda real. La corona adoptó varias medidas, entre ellas, no permitir al puerto de Bilbao el comercio directo con América, pero no hay que olvidar que San Sebastián, desde mucho antes, era sede de la Compañía de Caracas, que comerciaba con Venezuela. Además, desde el arancel de 1782, consideró a los productos vascos casi extranjeros, a excepción del hierro en barras. Los bienes manufacturados empezaron a ser gravados al pasar por las aduanas de Vitoria, Valmaseda u Orduña. Esas medidas no afectaban a la producción de las ferrerías -barras en hierro dulce- que era la materia prima de los herreros, forjadores... del resto de España para fabricar herraduras, clavos, rejas, herramientas...ni al hierro enviado a la América colonial, pero sí a la siderometalurgia y a otros sectores artesanales. Los productos siderúrgicos de las Provincias Exentas al pasar al resto de España no pagaban tanto como los importados del extranjero, pero no estaban libres. Por el contrario los productos siderúrgicos extranjeros penetraban en las tres provincias sin devengar derechos aduaneros, haciendo una eficaz competencia a la siderurgia tradicional (véase cuadro nº 1). Y algo parecido acontecían en Navarra. Hasta 1841 una parte del territorio español estuvo bajo un régimen aduanero totalmente librecambista, aunque mantenía ciertas ventajas frente a los productos foráneos en el resto del mercado español y considerables en el colonial.

Con la independencia de las colonias el teórico monopolio del hierro vasco en la América española desapareció. Este hecho unido a los avances en la siderometalurgia europea, sobre todo británica, tuvo muy negativas consecuencias para las ferrerías, cuya decadencia se inicia a fines del siglo XVIII y se acelera en el primer tercio del siglo XIX⁵.

⁵ Uriate Ayo, R. (1988) y Carrión Arregui, I. M^a (1991) son estudios fundamentales sobre el crecimiento y la crisis de la siderurgia vasca tradicional.

Dado que la primera guerra carlista tuvo como teatro de operaciones fundamentalmente Vizcaya y Guipúzcoa, y que tras el abrazo de Vergara (31 agosto 1839) las aduanas siguieron en el interior hasta 1841, difícilmente los siderúrgicos vascos pudieron constituir parte relevante del grupo de presión que modeló el arancel de 1841. Éste estuvo constituido básicamente por los algodoneros catalanes y los cerealistas castellanos⁶. A lo largo de todo el siglo XIX los algodoneros catalanes fueron el principal sostén del proteccionismo de los cerealistas, ya que consideraban al mercado agrario interior su principal cliente. Lo que no deja de sorprender del arancel de 1841, que en buena medida solo recibió matizados retoques hasta el 1891⁷, fue su extremismo. Mientras que se mantuvo la prohibición de importar tejidos en algodón o con elevadísimos derechos, en el terreno de la siderometalurgia España tuvo un arancel más bien librecambista, y evidente en el caso de la maquinaria (véase cuadro nº 2).

Es muy probable que el arancel de 1841 culminara un proceso iniciado años antes, detrás del cual había diferentes sectores económicos, pero sobre todo la burguesía textil algodонера catalana, muy protegida y geográficamente concentrada. En la recopilación arancelaria de 1816, tras una forzada etapa sin respetar los aranceles debido a la guerra, los tornos extranjeros o máquinas de madera y hierro para tornear roscas, resaltos y otras piezas de torneó fueron considerados libres⁸.

Cuadro nº 1.

Arancel que rigió a partir de 1815. Comparación entre los derechos que pagaban los productos siderúrgicos extranjeros y los de las Provincias Exentas al pasar al resto de España. Reales reducidos al sistema decimal por kilo.

<u>Tipo de producto.</u>	<u>Extranjero</u>	<u>Provs. Exentas</u>
Herramientas (carpinteros...) cada docena	3,59	
Forjado en barras, planchuela, vergajón, tochos, cuadradillo...(1783)	0,260	0,152
Labrado en chapa y flejes (1783)	0,326	0,195
Labrado en balcones, rejas, palas, picos, hachas...	0,652	0,195
Cañones, balas, anclas y anclotes (1793)	Libre	
Sartenes, pailas, ollas...	0,216	
Catres, estufas, trasfuegos...	1,304	
Yunques	0,326	
Herraduras	1,043	0,260
Herraje	3,260	
Clavazón	0,588/2,086	0,260

⁶ No deja de sorprender que no obstante la insistencia secular de los algodoneros catalanes en defender al proteccionismo del cereal castellano se insista con frecuencia en que la principal causa del atraso industrial español o el fracaso de la revolución industrial reside precisamente en el atraso de la agricultura interior.

⁷ Uno de esos retoques fue el arancel Salaverría (R.D. 27 noviembre 1862, en vigor 1º enero 1863) (Llordén Miñambres, M. "Un ejemplo del proceso de industrialización de Asturias: el fracaso de la fábrica de hierros de Gil y compañía en Vega (Langreo)", en Fdez de Pinedo y Hernández, J.L, 1988, pp. 119 a 122). Otro el de Figueroa.

⁸ Arancel de derechos que pagan los géneros, frutos y efectos extranjeros y nacionales a su entrada y salida en el Reyno. Recopilación de D. Juan García Barzanallana, Madrid 1816, p. 216.

Fuente. Arancel de derechos que pagan los géneros, frutos y efectos extranjeros y nacionales a su entrada y salida en el Reyno. Recopilación de D. Juan García Barzanallana, Madrid 1816. Se trata de una recopilación importante porque a partir de la R. O. de 27 de enero de 1815 se prohibió la entrada de toda una serie de géneros de algodón que se detallan y que se habían tolerado “por las circunstancias pasadas de la guerra” (p. 229-230). A partir de esa R.O. el algodón tejido o manufacturado, bajo cualquier denominación, fue prohibido y en ellos se incluía “los lienzos blancos, pintados o estampados, con mezcla de algodón, lino y seda” (p. 231). El hierro extranjero forjado o manufacturado pagará además en buque extranjero o por tierra un tercio más por dichas rentas generales, internación, consolidación y subvención y una sexta parte en buque nacional, pero libre del derecho de 2% de habilitación (1806 y 1807).

La actitud respecto a los derechos aduaneros que debía devengar la maquinaria importada por parte de la Junta de Comercio de Barcelona ya era conocida al menos desde 1817. Ésta había respondido al Intendente que las máquinas sólo debían estar sujetas al derecho de subvención y que creía oportuno declararlas francas (Jaime Carrera Pujal, 1961, pp. 63-64). El decreto de 9 de noviembre de 1820 confirmó la prohibición de tejidos de algodón y otros artículos y el informe de la “Comisión nombrada por la Junta de Comercio [de Barcelona] para estudiar los aranceles aprobados por las Cortes y expresar su opinión al Ministro de Hacienda” daba su conformidad “en que se hubiesen exceptuado las máquinas”.

Esta posición no sólo afectaba a la maquinaria que podríamos llamar moderna, sino a las ruedas hidráulicas⁹, para las que se pedía en los años 40 que “quedasen... libres de derechos, igual que las máquinas de vapor”. La Junta de Comercio propuso “un derecho sobre tales ruedas inferior al de las piezas sueltas (...) y que no excediera de las máquinas completas para las industrias de tejidos y papeles”... (Carrera Pujal, 1961, p. 230). Pero no sólo la maquinaria estaba nada o poco gravada. Acero, alambre, alfileres, anzuelos, cadenas, camas en hierro, clavos, herramientas para oficios, rejas para arar, hoja de lata, llaves... tenía gravámenes que no superaban el 20 por 100 de un valor establecido por el mismo arancel de 1841 (véase cuadro nº 2).

⁹ Ruedas hidráulicas perfeccionadas (dos de gran potencia) se habrían instalado en Sallent en 1828 para mover telares mecánicos. La turbina hidráulica se habría empezado a usar en Cataluña a fines de los años treinta y no se habría generalizado hasta los años cuarenta y cincuenta. Véase J. Vilá Valentí, (1960), pp. 18-19. Se entiende mal que la falta de carbón fuera un problema cuando buena parte del sector textil usaba energía hidráulica desde antiguo, ya mediante ruedas del tipo molino o más tarde turbinas.

Cuadro nº 2.

1841. Ley de aduanas, aranceles e instrucciones que rigen en la Península e islas adyacentes desde 1º de noviembre de 1841. Madrid 1841.

<u>Producto</u>	<u>medida</u>	<u>valor</u>	<u>%</u>	<u>Bandera extrajera</u>	<u>Dchos puertas</u>
Acero en barras y planchas sin labrar	Libra/0,46 kg	2	15	tercio	tercio
Acero fundido en barras	Libra/0,46 kg	8	15	tercio	tercio
Acero viejo en piezas inútiles	Arroba/11,5 kg	28	20	tercio	tercio
Alambre de cobre	Libra/0,46 kg	10	15	tercio	tercio
Alambre de hierro para cardas... varilletas.	Libra/0,46 kg	4	6	cuarto	mitad
Anclas de hierro	Quintal/46 kg	60	15	tercio	tercio
Anzuelos para pescar	Libra/0,46 kg	15	15	tercio	tercio
Balas, bombas... con real permiso	Quintal/46 kg	100	20	tercio	tercio
Cadenas largas de acero, hierro...	Docena	50	15	tercio	tercio
Camas de hierro	Arroba/11,5 kg	150	20	tercio	tercio
Cardas	Una	24-40	20	tercio	tercio
Clavos de hierro y estoperoles hasta dos pulgadas de largo	Quintal/45 kg	240	20	tercio	tercio
Herramientas para oficios (azuelas, barrenos, hachas...)	Docena de piezas	24	15	tercio	tercio
Hierro colado en lingotes	Quintal/46 kg	40	15	tercio	tercio
Hierro afinado, <i>fonte macée, fine metal</i>	Quintal/46 kg	60	25	tercio	tercio
Hierro forjado en barras, cabillas, llantas...	Quintal/46 kg	100	40	mitad	cuarto
Hierro llano, cuadrado o redondo de una pulgada de ancho para abajo.	Quintal/46 kg	120	40	mitad	mitad
Hierro en chapa, flejes, arcos para pipería.	Quintal/46 kg	130	20	mitad	mitad
Hierro labrado en candados, cerraduras...	Libra/0,46 kg	20	40	mitad	mitad
Hierro en guadañas	Quintal/46 kg	200	15	tercio	tercio
Rejas para arar	Quintal/46 kg	100	20	tercio	tercio
Hoja de lata doble o sencilla	Libra/0,46 kg	3	15	tercio	tercio
Máquinas completas de vapor (29)	Una		libre	ninguno	ninguno
Máquinas completas p ^a hilar, tejer, blanquear, pintar, estampar y hacer papel.	Libra/0,46 kg	4	2	cuarto	dos tercios
Máquinas para prensar (30)	Libra/0,46 kg	4	10	cuarto	mitad

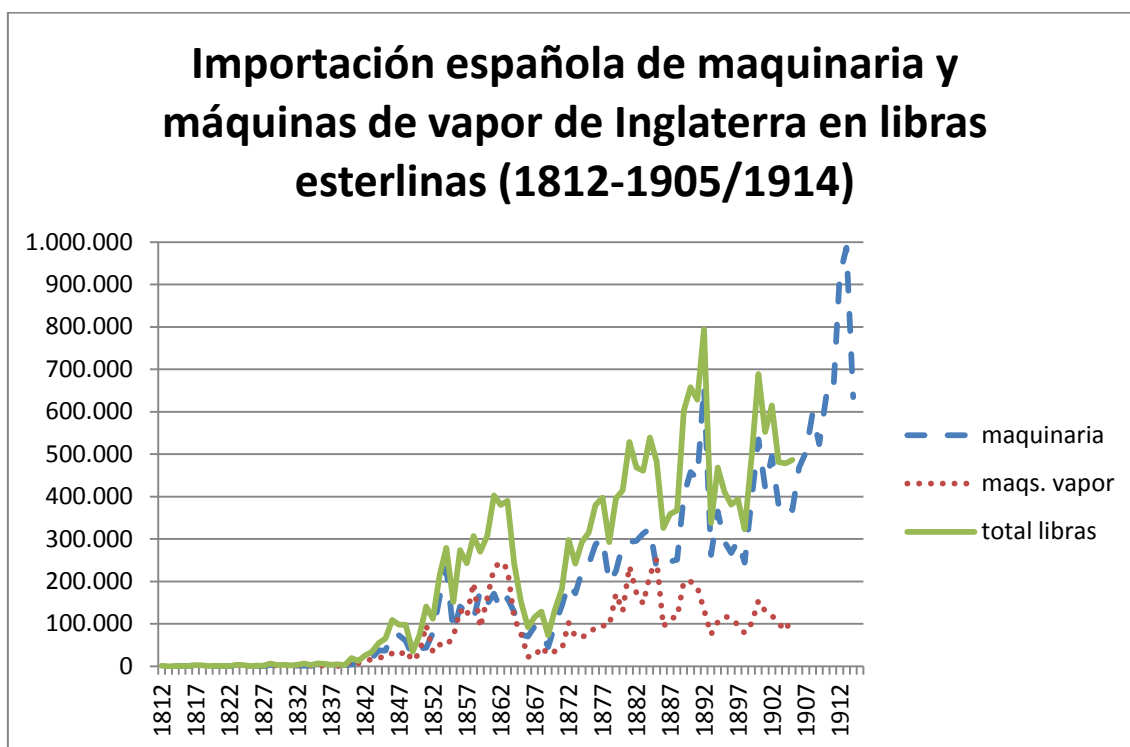
(29) Las calderas de hierro para máquinas de vapor para reemplazar las inutilizadas en el Reino libres como las máquinas. (30) Con cada una de estas máquinas podrá entrar hasta el doble de piezas de recambio, cargando el mismo derecho.

El sector siderometalúrgico, si exceptuamos al hierro forjado en barras, cabillas y llantas, llano, cuadrado... que era lo que producían las viejas ferrerías y solía ser la materia prima de las forjas, y los candados y cerraduras que devengaban un 40 por 100, no parece excesivamente protegido. Las máquinas de vapor estaban exentas y las textiles y papeleras gravadas con un modesto dos por ciento. Semejantes tarifas se aplicaban a las piezas de repuesto. Es cierto que había productos prohibidos (tejidos en

algodón, cereales dentro de ciertos márgenes...) pero calificar, por lo que respecta a la siderometalurgia, al arancel de 1841 de proteccionista sin más, parece exagerado. Fue un arancel que no estuvo sujeto a presiones de los constructores de ferrocarriles. Detrás de él parecen estar claramente los cerealistas y ciertos sectores textiles, no necesariamente todos, y básicamente los algodoneros. Y en la siderurgia, la más tradicional o la que se modernizaba produciendo más o menos los mismos tipos de hierros. Pocos sectores, incluso a nivel mundial, han gozado de las ventajas arancelarias de los algodoneros, por encima incluso de los cerealistas, que aunque tenían el mercado nacional reservado, la prohibición de importar granos tenía sus límites. Las ventajas obtenidas por los constructores de vías férreas en 1855 cuando menos tienen sus raíces en el arancel de 1841, que no fue promulgado para satisfacer sus intereses. Pero además, los constructores de ferrocarriles extranjeros pusieron buena parte del capital y de la tecnología¹⁰. Los efectos del arancel de 1841 y de las medidas británicas liberalizando la exportación de maquinaria pueden apreciarse en el gráfico nº 1. Como se puede ver no son las máquinas de vapor británicas, contabilizadas en libras esterlinas, la maquinaria más importada. Es cierto que también se importaron francesas y belgas pero el ejemplo inglés resulta bastante ilustrativo.

Gráfico nº 1

Maquinaria y máquinas de vapor importadas por España de Inglaterra en libras esterlinas (1812-1905/1914).



¹⁰ Para el origen maquinas de ferrocarril, en el caso del Madrid-Zaragoza-Alicante y Norte, Cayón, F. y Muñoz Rubio, M., (2007) pp. 14 a 18.

El trabajo de Patricio Sáiz González (1999) sobre privilegios de invención e introducción y patentes entre 1759 y 1826 y 1826 y 1850 resulta bastante esclarecedor. El sector textil o químico “acaparan el mismo porcentaje de patentes [entre 1826 y 1850] que antes de 1826”. Si nos atenemos a las tasas de crecimiento, la media española entre los dos períodos fue del 279,6 por 100, la del sector textil del 279,4 por 100 y la de bienes de equipo (bombas de agua, motores primarios, instrumentos científicos...) por debajo, 203,1 por 100, mientras que la siderurgia alcanza el 1.077,8 por 100. No había demasiados estímulos para patentar o adquirir patentes con unos derechos aduaneros casi nulos sobre la maquinaria. Si nos centramos en la industria del metal, diferenciando entre hierro y otros metales -metalurgia del hierro y de metales no ferrosos- hay “un énfasis en metales no ferrosos” y dentro de la siderometalurgia son las patentes sobre hornos, fundición, afinado... es decir, sobre la fase inicial del proceso siderúrgico las que priman sobre laminado, producción alambre, clavos... y Andalucía sobre Madrid, Cataluña y País Vasco (Sáiz González, 1999, pp. 268, 272, cuadro 41, 274-275 y Ortiz-Villajos, 1998 para fechas posteriores). La primacía de las patentes sobre los metales no ferrosos muy probablemente se debe a la generalización del forrado de los cascos de madera de los buques con cobre, a los alambiques, a las conducciones en plomo, a los perdigones... (Fdez de Pinedo Echevarría, N. 2005) A esta estructura del registro de patentes no se le puede achacar la ley de ferrocarriles de 1855, pero es muy verosímil que el arancel de 1841 tenga no poco que ver, así como la libertad de exportación de maquinaria británica de 1842. Si se podía importar libremente el estímulo para adquirir patentes o inventar e innovar resultaba bajo. En una etapa de notable crecimiento del sector textil, no se patentaron o adquirieron, relativamente, más patentes textiles que antes de 1829. Y las patentes en el terreno siderometalúrgico afectaron a los sectores más protegidos.

Cuando se analiza la “Exposición [sic] pública de productos de la industria española verificada en obsequio de S.S. M.M. y A. durante su permanencia en esta capital” (Barcelona 1844) de 670 expositores, sólo realmente dos pueden considerarse constructores de maquinaria. Valentín Esparó, ya presente en la exposición madrileña de 1842 y premiado, que tenía un “establecimiento de fundición y construcción de máquinas” y la Compañía Barcelonesa de fundición y construcción de máquinas. El primero presentó una mulgenie de 240 husos con tambores de hierro colado, dos telares mecánicos, una máquina de vapor de 2 HP, diversas prensas, entre otros productos. El segundo, más alejado del textil, entre otras máquinas, presentó una mechera de 100 agujas para algodón. El intento de fabricar máquinas textiles lo había emprendido a partir de 1832-1833 la fábrica El Vapor de la compañía Bonaplata, Vilaregut y Rull. La fábrica fue incendiada en agosto de 1835 y no queda demasiado claro que un movimiento de tipo ludista fuera el responsable.

Cuadro nº 3.

Materiales que entran en la fabricación de una selfactina, un telar mecánico y una máquina de vapor en kg., en 1866, según la Maquinista Terrestre y Marítima. Información...t. I, pp. 67 y 68.

	<u>Selfactina</u>	<u>Telar mecánico</u>	<u>Máquina de vapor</u>
Hierro colado	3.550	660	56.430
Hierro batido	990	110	2.332
Carbón forja y Coque fundición	2.840	250	24.000
Chapa de hierro			8.540
Acero	200		870
Cobre roseta			530
Estaño			64
Total hierro	4.540	770	67.303
Total acero	200		870

El consumo de productos siderúrgicos por parte de una máquina de vapor fija era muy superior al de una hiladora o a un telar mecánico. Una fábrica textil sólo disponía de una máquina de vapor fija pero de muchas hiladoras o telares y la mayor parte del hierro de unas y otros constituido por colado, que no era precisamente el que producían las ferrerías tradicionales que subsistían ni las modernizadas con sistemas Gould y Tourangin, ni buena parte lo obtenido en Nuestra Señora del Carmen de Baracaldo, que aún apostaba por los hornos Chenot (R. Uriarte, 1998). Ese hierro colado, que constituía la materia prima para fabricar buena parte de una selfactina, pagaba un 13,50 por 100 si se importaba y la importación de una selfactina menos de la mitad, un 6 por 100. Y a los bajos derechos se añadía el precio atribuido en las aduanas. Se señalaba en 1866 que “Regularmente se declaran las máquinas importadas del extranjero por la mitad de su valor” (Información..., II, Madrid 1867, p., 68 respuesta de la Maquinista Marítima y Terrestre y p. 74 para la de la Junta de Agricultura, industria y comercio de Barcelona, en el mismo sentido).

Siderurgia y siderometalurgia

Por lo general, aunque hay excepciones, dentro del sector siderúrgico a la altura de los años 60 del siglo XIX se podrían hacer tres grandes grupos. Por un lado la siderurgia básica (a) que partiendo del mineral producía colado, luego lingote y finalmente productos laminados entonces largos más que planos. Por otro, las empresas que utilizaban el colado, el hierro dulce o el acero como materia prima para elaborar productos con mayor valor añadido (b). Y un tercero (c) que producía instrumentos y máquinas que servían para elaborar los de los grupos (a) y (b) del que no hay evidencias de que existiera en España o de forma anecdótica.

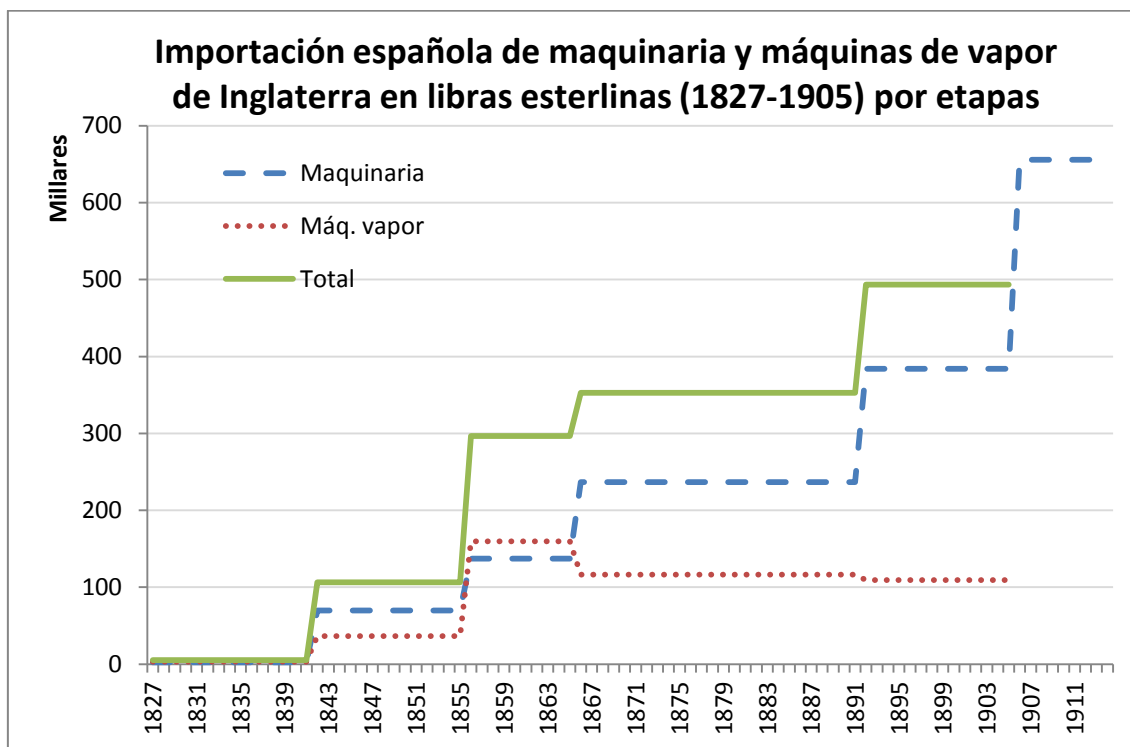
Las empresas vinculadas al primer grupo (a), por lo general, vendían hierro colado y hierros en barras, pletinas, llantas, cortadillo, flejes... y con una cierta frecuencia disponían de un taller en el que eran capaces de producir parte de las piezas de la maquinaria que se les estropeaban y algunos productos comerciales de moldería. Dos buenos ejemplos son Duro y compañía de La Felguera y la Sociedad Palentina-Leonesa. Aquella no fabricaba chapa de ninguna clase, indispensable para las calderas de vapor, pero disponía de talleres de tornos, ajuste y calderería. Y reconocía que el objeto principal de estos era reparar aunque “en caso preciso construiríamos cualquier máquina o aparato... pues ya hemos dicho que el taller mecánico comprende varios tornos, máquinas de barrenar y cepillar...” “que si bien no estamos montados para construir máquinas, contamos con los recursos propios para reparar todo lo que se destruye y aun para hacer los aparatos nuevos necesarios” (Pedro Duro, fábrica de La Felguera 16 febrero 1866, Información... II, p. 64). La Sociedad Palentina-Leonesa, que producía el coque necesario para sus dos altos hornos y disponía de un tren de laminado (cilindros), tenía un taller de construcción y reparación de máquinas y entre los instrumentos figuraba un torno para desbastar y torneer cilindros, una máquina de acepillar y pulimentar y otra de taladrar, pero no podía elaborar chapa para la construcción de calderas porque la máquina no disponía de fuerza suficiente. Torno, cepilladora y taladradora estaban sin duda solo en función de la reparación de su tren de cilindros, dado que su número era muy reducido (respuesta del director Miguel de Iglesias, Madrid 10 de marzo de 1866, Información... II, p. 86 a 90).

Las segundas (b) en la práctica vivían de elaborar bienes siderúrgicos complejos y de reparar maquinaria, pero no pocas disponían de los instrumentos necesarios para iniciar la producción de motores a vapor, y a veces lo habían modestamente llevado a cabo. Este era el caso de Portilla hermanos y White de Sevilla, pero con hierro fundido inglés y chapa B.B.H. (Staffordshire) y Bowling o Lowmoor. Carecían de altos hornos y de laminadores. No así de cubilotes para la segunda fusión, necesarios para producir piezas en hierro colado, por ejemplo, ruedas dentadas. Su objetivo era obtener alambre, cadenas, camas de hierro, clavos, tornillos, tuercas, ejes, hojalata, prensas, máquinas textiles, modestos motores... Para ello disponían de máquinas herramienta: 31 tornos, 8 máquinas de cepillar, 10 de taladrar, 1 de barrenar... con un motor de vapor que las movía. Sin esos instrumentos -tornos, cepilladoras, pulidoras, barrenadoras...- no eran capaces de reparar la maquinaria pero no podían producirla, según ellos, por razones aduaneras, y vivían de elaborar bienes siderúrgicos menos complejos. La fundición San Antonio de Sevilla estaba dotada de tornos mecánicos, máquinas de cepillar, de barrenar, de taladrar... movidas por una máquina de vapor de 12 HP. Nueva Vulcano de Barcelona (Sociedad de Navegación e Industria) tenía 3 taladros, 20 tornos, 5 “cepillos mecánicos o máquinas de planear”, 1 sierra mecánica... y La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona, la mejor pertrechada, 62 tornos, 24 máquinas de planear, 2 de torneer, 24 de mandrilar... (Información... II, pp. 47, 41-42, 315 y ss., 57,68, 69...). Se trata, obviamente de lo que en la actualidad llamamos máquinas- herramienta. Caben pocas dudas de que eran importadas. Pero el hecho de que esta industria siderometalúrgica (b) no despegara significó que durante gran parte del siglo XIX no

generó una demanda de ese tipo de máquinas-herramienta (c) ya que lo que con ellas se producía se importaba. Para fabricar clavos o máquinas de vapor eran necesarias ciertas máquinas; si esos bienes se importaban con facilidad (de clavos a motores) no se requería esa maquinaria. El arancel no sólo no favoreció la construcción de máquinas, sino de ciertos productos siderometalúrgicos, de menor valor añadido y nivel tecnológico. Entre los muchos ejemplos que se pueden aducir en torno a 1866 están las puntas de París, las telas metálicas, las cardas y los peines. Para obtener estos productos se necesitaba alambre. El grueso por la partida 50 de arancel pagaba 48 rs. por quintal, en cambio las tachuelas largas que con él se fabrican devengaban 53 reales por la partida 574, una diferencia pequeña. Las tachuelas cortas pagan un derecho de 68 rs./quintal por la partida 573 y su materia prima, el alambre delgado por la partida 51 del arancel 64 rs. quintal. Nuevamente una diferencia reducida. Además el alambre no sólo era la materia prima para las tachuelas, sino también para las telas metálicas utilizadas en la molturación de granos, en la fabricación de papel, en la minería... o para los peines para telar y las cardas (Fco. J. Orellana, 1860, pp. 77-78). Podía estar creciendo la minería, la industria papelera, la harinera... pero no constituían una demanda para la siderometalurgia.

Gráfico nº 2.

Importación española de maquinaria y máquinas de vapor de Inglaterra en libras esterlinas (1827-1905) promedio por etapas



Los muy bajos o nulos derechos arancelarios sobre todo tipo de maquinaria, **no sólo sobre las vinculadas a los ferrocarriles**¹¹, no propició que en España se intentara fabricar máquinas-herramienta, hasta el arancel de 1891, que favoreció el desarrollo de esa siderometalurgia y esta generó una demanda de máquinas herramienta, surtida por el exterior de forma casi exclusiva. La información de 1866 resulta relevante porque poco después se inicia lo que con una cierta notable exageración se ha llamado la etapa librecambista¹².

De ahí que del tercer grupo (c), el de las máquinas herramienta, prácticamente no haya noticias. Sabemos que las empresas siderometalúrgicas disponía de tornos, cepilladoras... pero no hay evidencias de que existieran empresas dedicadas a su producción, quizá con la excepción de la guipuzcoana Tossey de Lasarte. Los dueños de la fábrica de hierros de Beasaín (Guipúzcoa) declararon en 1866 que “Toda la maquinaria ha sido fabricada en España, y procede de la fundición del Sr. Tossey de Lasarte, las máquinas de vapor y otros de los principales objetos”. Esos principales objetos eran tres laminadores, tijeras y una grúa. (Información... II, pp. 132-136, Goitia y cía, Beasaín, 6 marzo 1866). En 1860 se la ubicaba en Urnieta, como fundición de hierro colado y construcción de máquinas, con dos turbinas y 20 H.P. y declaraba trabajar de 250 a 300 días. La fabricación de armas en Eibar, Elgoibar, Plasencia y Tolosa generó una demanda de tornos, barrenos, probablemente pulidoras, movidos por caballos (un torno en Eibar), ruedas de cajones o ruedas de eje vertical (rodeznos) (Eibar, Elgoibar y Plasencia), pero no hay evidencias de que se fabricaran *in situ*¹³. Si los aranceles eran prácticamente librecambistas para la maquinaria y otros productos siderúrgicos difícilmente, dada las condiciones de la economía española y su nivel tecnológico, iba a surgir una siderometalurgia que los produjera. Y si ésta no adquiría un cierto tamaño, las máquinas herramienta (tornos, pulidoras, barrenadoras...) que necesitaran ella y los talleres de reparación se importarían. Pero en estos talleres o pequeñas empresas siderometalúrgicas se habría ido formando una mano de obra capaz de manejar y de reparar las máquinas importadas. El arancel de 1891 permitirá el desarrollo de una metalurgia -clavos, tornillos, tubos... - que a su vez generaría una demanda de máquinas-herramienta y forzará a la siderurgia básica a producir hierros y aceros de nuevos tipos. No sólo habría permitido sustituir importaciones sino que habría generado una demanda de instrumentos más sofisticados, de mayor valor añadido y más complejos técnicamente. En algunos casos, esa demanda existía antes de 1891 como era el caso de la industria armera, La Maquinista Terrestre y Marítima (resultado de la

¹¹ Para una concisa síntesis sobre la siderurgia y la construcción de ferrocarriles Tortella, G. (1995), pp. XVII-XVIII.

¹² Las quejas, tímidas por lo general, de los constructores de máquinas en los años sesenta no tuvieron efectos sobre la legislación posterior, aunque fueron particularmente razonables. Orellana a la altura de 1860 señaló los principales obstáculos al desarrollo de una parte de la siderometalurgia: carestía del carbón, altos derechos sobre los hierros que constituían la materia prima que usaban, los casi nulos derechos sobre la maquinaria, entre el 1 y 2 por 100, o la franquicia que no sólo afectaba al material ferroviario, sino también a ciertas obras públicas.

¹³ Archivo Provincial en Tolosa, legajo 45, nº 692, ahora Archivo General de Guipúzcoa. Carrión Arregui, I. M^a (2010).

fusión de Tous, Ascacibar y cía y Valetín Esparó y socios) (Castillo, Alberto, 1955), las empresas Avery, Aurrerá o Pradera hermanos de los años 80. O las dedicadas a fabricar alambre como Moreda o Rivière (Fernández Pérez, Paloma, 2004). Y a veces hundía sus raíces en un distante pasado.

Siderometalúrgicos y aranceles

Esta disociación entre mecanización de sectores artesanales que se modernizan -textil, papeler, molturación de granos...- y de la siderometalurgia ya fue señalada en el siglo XIX, con una cierta frecuencia... El problema no residía sólo en que ciertos bienes de alto valor añadido pagaran nulos o bajos derechos, sino que la materia prima con la que se obtenían estaba considerablemente gravada. Portilla hermanos y White, que tenía una fábrica de hierros y construcción de máquinas, montada en 1857, en Sevilla, señalaba que “la razón principal de no fomentarse la construcción de máquinas de vapor marinas en España es bien obvia, puesto que el combustible y materiales con que debe construirse está recargadísimo, como ha sido demostrado, por enormes derechos, siendo así que las máquinas de vapor, a su introducción, no están recargadas más que con un 2 por 100, dándose el contrasentido de imponer el 50, 60 y 90 por 100 y aún más de derechos en el material que debe emplearse en la construcción de aquellas” (Información... II, p. 49). Además, desde 1865, las piezas sueltas, las duplicadas o de repuesto... pagan por “avalúo 10 ó 12 por 100”. Más adelante insiste que unas industrias tienen protección mientras que otras, por ejemplo, la de ellos, “lejos de tenerla, está enormemente perjudicada”. Hierros y carbones están cargados con derechos que van del 40 al 90 y más por 100 mientras que las máquinas de un 2 a un 6 por 100 y las de los caminos de hierro “enteramente libres”. La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona recordaba que en 4 de febrero de 1863 “los principales talleres de Barcelona elevaron una exposición al Excelentísimo Sr. Ministro de Hacienda, y pidieron ser protegidos al igual que otras industrias, y propusieron se señalase a las máquinas de vapor y demás motores el derecho de introducción del 10 al 15 por 100, y a las demás máquinas no motores y a las piezas sueltas del 20 al 25 por 100, sobre avalúo verdadero”. Venían a concluir que “es imposible el desarrollo y fomento de los establecimientos de maquinaria mientras los derechos de importación de las máquinas no estén nivelados con los de los hierros y demás primeras materias que se emplean. La situación actual equivale a haberse decretado la ruina de los talleres de maquinaria” (Información... II, pp. 55 y 63). La reforma de 1862 había agravado el problema al reducir los derechos de importación que recaían sobre las rejas de arar (Fernández de Pinedo, E., 1983, p. 10, cuadro 1).

La alternativa propuesta por las empresas siderometalúrgicas productoras de máquinas resultaba bastante razonable, aunque no uniforme. La Fundación de San Antonio de Sevilla “como constructores de máquinas” no veía mal que el arancel de 1849 sólo gravara a la maquinaria con un 2 por 100 -“la industria y la agricultura necesitaban útiles para su desarrollo”- y eran contadas las empresas que hacían máquinas de vapor, aunque últimamente se construían más. Proponía un aumento progresivo de un 2 ó 4 por 100 cada dos o tres años hasta cierto límite y teniendo en cuenta la potencia del motor.

En todo caso, los derechos “nunca deberán ser tan módicos que bajen de los que pagan los hierros no manufacturados, como sucede”. Y señalaba que la agricultura solicitaba franquicia para las máquinas que importa, pero no así para los granos extranjeros (Sevilla 20 febrero 1866, Pérez Hermanos, Información... II, p. 320). La alternativa de La Maquinista Terrestre y Marítima era matizadamente distinta. No le parecía mal que subsistieran los derechos actuales sobre las primeras materias, pero pedía “elevar el de las máquinas al 30 por 100”. Concluía “Que la legislación actual arancelaria es perjudicial en todos los conceptos a nuestra industria. Que la modificación de supresión de derechos sobre las materias primas minoraría tan solo la desventaja actual, como se ha demostrado, resultando empero perjudicial en gran manera a las industrias elementales, al Erario y al país. Que la modificación de continuar rigiendo los actuales derechos sobre las primeras materias y elevar el impuesto sobre la maquinaria extranjera ha de reportar frutos importantes a todos en su parte relativa” (Barcelona 31 de enero de 1867, Martín Arolas, Información... II, p. 314). Protección a la siderurgia, pero también a la construcción de maquinaria.

Algo parecido aconteció con la posible producción de motores a vapor para la modernización de la flota. Las pequeñas empresas siderometalúrgicas no se plantearon la posibilidad de construir cascos en hierro. La industria española no dio, como era de prever, el salto del casco de madera al de hierro, ni de la vela al vapor (Valdaliso, J.M. 1991, pp. 67,83-84, 87-89, 93, 97-98, 103, y 1991, pp. 37-43). Pero la incapacidad de botar buques con casco de hierro, anulaba la hipotética posibilidad de construir en España sus motores. Mientras los buques habían sido de casco de madera forrado de cobre, resultaba factible añadirles un motor a vapor también construido en España o importado. Pero a partir del momento en que se fue imponiendo el buque con casco en hierro, luego en acero, el motor se instalaba en donde se construía el casco. Pocas o nulas posibilidades había de montar un motor a vapor español en un buque con casco de hierro importado sin él. Respecto a la demanda privada dejan bien claro que “para la marina mercante no se ha construido máquina alguna”. Las razones por un lado eran técnicas, por otro arancelarias. Los buques con casco de hierro se construían en el extranjero y donde se construía el casco se fabricaba y montaba el motor. Además, como en el caso del resto de la maquinaria había unos derechos “bajísimos que satisfacen las máquinas marítimas y los derechos elevados que pesan sobre los hierros que forman el conjunto de aquellas”. Resumían: “la diferencia de derechos entre lo que para los talleres de construcción constituye la materia elaborada y la materia por elaborar”, los bajos derechos sobre la maquinaria marítima y los elevados sobre los hierros con los que se hace. Detrás de esta situación estaban “los fabricantes de hierros”, que han logrado toda la protección que han creído necesitar, y los navieros o sociedades constituidas para crear líneas de vapores a los que se les ha facilitado su constitución “imponiendo a los buques introducidos del extranjero cantidades muy pequeñas por su abanderamiento”. A “los constructores mecánicos” no les quedaba “otro recurso más que ahogarse, y al efecto se ahogaron, porque no han construido máquinas marítimas”. Las máquinas “o no pagan nada viniendo funcionado en el buque, ó adeudan muy poca cosa si vienen formando parte de la carga”. Para estos metalúrgicos era evidente que la

protección a la siderurgia básica y la libertad de importar o con bajos derechos bienes siderometalúrgicos de mayor valor añadido les condenaba al cierre o a vegetar (F. Carbonel y Suñós, Barcelona 2 de mayo 1866, por la Sociedad de navegación e industria de Barcelona o talleres del Nuevo Vulcano, constituidos en 1854 y 1855, Información...II, pp. 71 a 74).

Desde el punto de vista de la materia prima, los constructores de maquinaria tenían el problema de su coste y calidad, pero no de su volumen. Su apuesta se vinculaba a importarla del exterior y con ella fabricar productos de relativamente alta tecnología y de considerable valor añadido. ¿Pero para qué mercados? En el caso de las máquinas de vapor la respuesta de Portilla hermanos y White sugiere un mercado débil, complejo y diversificado, lo que no facilitaría economías de escala. La misma empresa reconocía “la desigualdad de esta producción”. Primaba la demanda vinculada al Estado seguida de la agrícola, aquí sobre todo motores para molinos harineros (ocho), uno para aceite y tres verosímilmente para riego y una prensa hidráulica cuya función no se precisa, pero quizá para molturar olivas. En el sector industrial la mayoría era autodemanda para la propia fundición de Córdoba y sólo una para una fábrica de paños en misma ciudad. Las máquinas para los molinos se distribuían por Andalucía, Extremadura y La Mancha. Los destinados a guerra se colocaron en goletas y uno para la fundición de cañones de Sevilla (véase cuadro nº 4). La respuesta de la Maquinista... resulta menos precisa. Entre 1858 y 1865, inclusive, habría construido motores con un montante total de 1.484 H.P. de los cuales el 69 por ciento motores fijos y el 31 por 100 para la marina (Información... II, p. 59), casi 200 al año. La Sociedad de navegación e industria de Barcelona, en nueve años (c. 1857-c. 1866) unos 100 H.P. al año, menos por tanto que la Maquinista... Portilla hermanos y White entre 1860 y 1865 1.120 H.P., 187 al año, (Información... II, p. 45) de los cuales el 46 por 100 para la Real Armada. Al año tantos como la Maquinista... Con estas pequeñas muestras, catalanas y andaluza, no se pueden sacar muchas conclusiones. Sólo los motores fijos construidos por la Maquinista... y uno de 35 H.P. para una fábrica de paños en Córdoba pueden relacionarse, pero sin duda no todos los de la empresa catalana, con el sector textil.

Cuadro nº 4

Máquinas de vapor construidas por Portilla hermanos y White entre 1860 y 1865, en unidades y caballos de vapor (H.P.) y por sectores. Información...t. II, pp. 43-44.

Sector	Nº máquinas	Nº caballos vapor	Porcentaje c.v.
Industria (siderurgia + textil)	4	104	9,53
Agricultura	13	286	26,22
Guerra y Marina	9	545+?	49,95
Marina civil	2	27	2,48
Minería Linares	2	55	5,04
Demanda urbana*	4	56	5,13
¿?	3	18+?	1,65
Total	37	1091+?	100

*Dos fábricas de tabaco una en Sevilla y otra en Alicante, una de gas en Sevilla y una de chocolate en Sevilla. ¿? Martillo de vapor para clavar estacas con destino al puerto de Sevilla, del sistema Nasmyth [Nasmyth].

Es muy probable que en ciertas zonas y en modestas empresas guipuzcoanas se fuese produciendo un fenómeno que Rosenberg llama convergencia tecnológica, a veces, a partir de la producción de armas. La tecnología, maquinaria y habilidades vinculadas a la producción de armas se habrían transferido a la producción de otros bienes. La industria armera era sin duda una de las que más máquinas herramienta utilizaba. Aspectos de esa convergencia tecnológica permiten alcanzar economías de escala, porque la misma maquinaria o ligeras variaciones de la misma sirven para producir objetos en diversos sectores siderometalúrgicos (Rosenberg, N, 1963, pp. 419-420, 423, 430). Si se era capaz de producir y ajustar cilindros de pistón de un motor a vapor es muy probable que se fuera también de fabricar los de los motores de combustión interna. De hecho a uno y otro se le denomina con el mismo nombre, pistón. Si se era capaz de elaborar un cañón de escopeta también los tubos que constituyen el armazón de una bicicleta. Si un percutor de pistola, también los engranajes de una máquina de coser.

Parece bastante evidente, que para ciertos bienes, España era un país muy proteccionista, incluso prohibicionista, pero para otros ultraliberal.

El papel del ejército y la marina.

Las industrias siderúrgica y siderometalúrgica han estado desde sus remotos inicios muy vinculadas a la actividad bélica, y mucho más a medida que el armamento se fue haciendo más sofisticado¹⁴. Pólvoras con mayor poder expansivo requirieron hierros o aceros más resistentes y nuevas técnicas para obtener cañones que no reventaran o blindajes. La capacidad de destrucción de un proyectil dependía no sólo del tipo y cantidad de pólvora sino del tipo de material con el que se hacían las armas. España no fue una excepción. Pero con notables límites. Las respuestas de 1866 indican que la armada trabajaba con hierros procedentes de Escocia y Gales. Duro y compañía, pero probablemente también Nuestra Señora del Carmen trataron de que marina y ejército aceptaran sus productos. Duro y compañía envió a El Ferrol (astillero), a partir de 1860, alguno de sus productos y muestras para efectuar ensayos y a Trubia (fábrica de armas) probablemente almas de cañones. A través de las pruebas oficiales se estimulaba la calidad y posibles nuevas características de la materia prima vendida por las empresas siderúrgicas. En general, los informes militares resultaron positivos. Pero a veces la oferta iba por delante de la demanda. Al parecer la fábrica de armas de Oviedo usaba para fabricar cañones acero pudelado procedente de mazarolas. El ofrecido por Duro de esta calidad fue aceptado. Pero el obtenido con acero fundido y forjado en sólido no

¹⁴ Esta faceta de la siderometalurgia ya fue señalado por el director de la Sociedad Palentina Leonesa, de la ferrería San Blas, en el valle de Sabero en 1866: la industria del hierro en España no puede contar con los auxilios de los capitalistas, pero “por otro lado no puede abandonar[la] el Gobierno sin desatender la seguridad y defensa de la nación en el porvenir” Información..., t. II, p. 90.

pudo ser probado porque Trubia carecía de las máquinas especiales para taladrarlo (Información... II, pp. 78-81). En el terreno de la flota de guerra, el estado demandó algunos motores a vapor, lo que no fue evidente en el caso de la demanda privada, pero de forma discontinua. Los talleres del Nuevo Vulcano señalaron en 1866 que en 1854 y 1855 habían construido para el Estado un par de motores de 120 H.P. destinados al vapor de ruedas *General Liniers*, y en 1861 otro par de 130 H.P. para la marina de S.M. para la goleta de hélice *África* y en 1862 otro par para la goleta de hélice de S.M. *Sirena*. Pero esa demanda no prosiguió. Algo parecido le aconteció a Portilla hermanos y White que habría dado el salto de reparar maquinaria que venía del extranjero o vapores que navegaban por el Guadalquivir a construir máquinas de vapor (cuatro de 130 H.P. cada una) para el Estado, “con la esperanza de que el Gobierno nos encargase algunas de las grandes máquinas que entonces proyectaba y que ha encargado al extranjero”. La marina mercante sólo les había solicitado una para un vapor -Isabel- que navegaba por el río y estaban haciendo tres pequeñas -de 15, 30 y 100 H.P.- destinadas al tráfico entre Sevilla y Cádiz (Información... t. II, pp. 45 y 48). Quizá mayor importancia tuvo la demanda estatal en la fabricación de armas ligeras -rifles...- por las mismas fechas, demanda no sólo española sino, quizá de forma coyuntura, francesa. Aunque la maquinaria utilizada para producirlas era extranjera, su volumen y el número de operarios implica una importante mano de obra cualificada (Fdez de Pinedo, E. 2001, pp. 106-107).

Pero las limitaciones probablemente no eran técnicas o al menos sólo técnicas. España, con la pérdida de la mayoría de sus colonias se había convertido en una potencia de segundo rango. Y dado el carácter insular de las que le quedaron -Cuba, Puerto Rico y Filipinas- y el fin de los conflictos seculares con Francia, ni sus posesiones ni sus fronteras se vieron seriamente amenazadas por una invasión exterior. A lo largo del siglo XIX el ejército y la marina jugaron un importante papel en la política interior pero escasa en la exterior, con pocas excepciones, bajo la Unión Liberal, entre los años 1857 y 1862. Barry Supple, al analizar el papel del estado en la industrialización entre 1815 y 1870 señaló que “What actually stimulated industrial growth in Western Europe in the early nineteenth century was a combination of Britain’s continuity example, economic pressure and national ambition” (1973, “The State...” p.319). Es probable que este tercer factor, paradójicamente, estuviera ausente en España.

Hasta la pérdida de las últimas colonias a fines del siglo, la ausencia de fricciones y conflictos fronterizos, que por lo general no era el caso de la mayoría de los países europeos de la época, y el exclusivo interés de los sectores industriales por el mercado interior, no fue un estímulo para disponer de un armamento sofisticado e internacionalmente eficaz y medios de transporte navales y terrestres, vinculados a la logística bélica. No se podía esperar, dado además el sistema fiscal imperante, el desarrollo de la economía y los intereses internacionales españoles que el Estado, vía ejército y marina, tuviera gran interés o necesidad más bien en fomentar una industria bélica, y de rebote siderometalúrgica. Si representó un estímulo la construcción de la armada (ley de la Escuadra de 1887) y reconstrucción de la flota de guerra (Ley de la

Escuadra de 1908) llevado a cabo desde lo que hoy llamaríamos Ministerio de la Guerra a la industrialización, pero Valdaliso ya señaló en su día los límites de esa demanda (Valdaliso Gago, J.M., 1991, pp. 288-290). En todo caso, la guerra civil española de 1936 a 1939 evidenció que incluso en un conflicto interno, ninguno de los bandos fue capaz de autoabastecerse con material bélico nacional.

Empresarios y tecnología

Si se sostiene que la tecnología es un fenómeno endógeno en su entorno (Arthur, William Brian, 2009) se puede inferir que el trasvase de la misma y su adopción requiere también un “entorno” adecuado (nivel educativo, mano de obra capacitada, estructura del mercado, tipo de instituciones...). Es decir, no por importar una determinada máquina esta va a proporcionar semejantes resultados que en su país de origen, si el “entorno” no es parecido. Por otro lado hay desarrollos tecnológicos que conducen a un callejón sin salida. La propulsión a vela alcanzó su mayor eficacia cuando tuvo que competir con el motor a vapor aplicado a la navegación, pero el futuro no iba por aprovechar de forma más eficiente la fuerza eólica. Los cambios tecnológicos adoptados por las ferrerías vascas a fines del siglo XVII y principios del XVIII lograron recuperar el volumen de hierro dulce producido en las épocas más brillantes e incluso superarlo, pero el futuro pasaba por el sistema indirecto, no por mejorar el directo, como se evidenció con los hornos Chenot, Tourangin y Goult.

Si utilizamos el concepto de inercia aplicado a los empresarios y empresas vascas de mediados del siglo XIX -niveles de demanda, dotación de recursos, competencia empresarial, problemas cognitivos o de información- (Richard N. Langlois y Paul L. Robertson, 2000, pp. 103-104) solo el nivel de demanda explicaría su relativo atraso. Ybarra, Mier y compañía tiene conocimiento del invento de Henry Bessemer con gran rapidez, disponen de recursos económicos para adquirir la patente y realizan el perceptivo ensayo... Disponían del mineral adecuado –hierro poco fosfórico y de gran riqueza metálica-. Sin embargo, realizado el experimento en su empresa de Guriezo acaban por devolver la patente, perdiendo una suma considerable. La razón básica residió en la inadecuación del producto a la demanda española del momento. Lo que atrajo a los empresarios siderúrgicos vizcaínos fue la forma en la que se anunció el nuevo invento -producía hierro sin combustible- (Diaz Morlán, P. 2002, pp. 91 y 95 e Ybarra, J. de, 2002, pp.437, 439, 449,441,447 y 448). A mediados del siglo XIX el problema de la siderurgia vizcaína y guipuzcoana, como también el de otras zonas de España era la inexistencia de minas de carbón mineral o de la calidad adecuada cercanas. Disponían del mineral idóneo y de carbón de madera pero no de carbón mineral necesario en el alto horno en forma de coque y en el pudelado en forma de hulla, tal y como exigía el sistema indirecto. En el caso de Nuestra Señora del Carmen, no así en Santa Ana de Bolueta, también para las máquinas de vapor que movían los inyectores de aire en los altos hornos y los laminadores. Pero el sistema Bessemer lo que producía era acero de mediana calidad, no hierro dulce. En España en esas fechas no existía un mercado significativo para aceros de ese tipo. Lo que el mercado español demandaba eran hierros dulces de buena calidad. En esas fechas los carriles aún estaban

hechos en hierro dulce. No deja de resultar chocante que en las respuestas al interrogatorio de 1866, Ybarra no mencionara su intento de adoptar el convertidor Bessemer y más aún que sus descendientes sostuvieran en 1882 que entonces era la primera vez que se montaba un Bessemer en España. En lugar del convertidor Bessemer Nuestra Señora del Carmen instaló hornos Chenot y otras empresas más modestas hornos Tourangin y Goult, que eran sistemas directos modernizados, para aprovechar la relativa abundancia de carbón de madera y unos minerales ricos y fáciles de fundir. Y una demanda que pedía hierros dulces (Uriarte, R. 1998). Pero los hornos Chenot, como los modernizados barcos a vela, fueron un callejón sin salida. Pudieron prolongar durante ciertas décadas una tecnología basada en el sistema directo, pero ya sin futuro.

El arancel de 1891

El arancel de 1891 incorpora con claridad a los siderúrgicos vascos al grupo proteccionista, pero con un importante matiz. Este arancel no es sólo un arancel proteccionista. La estrategia de un cierto sector de la siderurgia pesada –fundir el mineral no fosforoso, producir lingote para acero Bessemer y exportarlo, en vez de mineral- quedó sin futuro a partir del momento en que los países receptores adoptaron medidas restrictivas elevando sus derechos aduaneros. Entre estos países Italia, destino de buena parte del colado vizcaíno, con el arancel de 1887. Italia daba así un giro sustancial a su política siderometalúrgica, tratando de no depender de las importaciones de colado (Rosa Vaccaro, 1980, pp. 732, 733 y 736). Las inversiones realizadas por Altos Hornos de Bilbao, la Vizcaya y la San Francisco a partir de inicios de los años 80 dieron lugar a una capacidad de producción superior a la demanda española. Dadas las crecientes dificultades para colocar el excedente en el exterior, la siderurgia básica presionó al gobierno para que sobre todo protegiera a la industria siderometalúrgica, de tal manera que parte de los bienes siderometalúrgicos importados se produjeran en España, generando una nueva demanda de productos básicos, con lo que el colado que no se podía exportar se transformaría en España en llantones, raíles, *fer machine*, etc. materia prima de la siderometalurgia. Probablemente inspirándose en la política económica alemana, se preconizó una política de sustitución de importaciones, protegiendo en especial a la siderometalurgia. Esta estrategia, más compleja e inteligente que una simple protección a lo existente, no podía aplicarse a la industria textil porque esta hacía años que, gracias al proteccionismo, copaba el mercado interior.

Los intentos del gobierno por llegar a un acuerdo comercial con Alemania, que los industriales consideraron lesivo, dio lugar al “Meeting protesta contra los tratados de comercio celebrado en Bilbao el día 9 de diciembre de 1893”, y a la Reforma de las Tarifas ferroviarias de 1896. El proteccionismo a la industria siderúrgica dio como resultado la aparición de una serie de empresas dedicadas a producir clavos, tubos, alambres, tirafondos, tornillos... (Tubos forjados de Bilbao, Chávarri, Petrment y cía en

Miravalles, la Basconia en Basauri, Talleres de Deusto en Deusto, Talleres de Zorroza, en Zorroza, Luis Murga...) ¹⁵ (ver cuadro nº 5).

Cuadro nº 5

Empresas siderometalúrgicas creadas en Vizcaya entre 1882 y 1902.

Empresa	Localidad	Año	Tipo producción
Sagarduy e hijos (1)	Bilbao	1846	Fundición
Stgo Ibarra y hermanos	Ortuella	1883	
Averly y cía	Bilbao	1885	Fundición, construcción máquinas
Aurrerá	Sestao	1885	Tubos h. colado.
Pradera hermanos y cia	Galdácano	1885	tornillos
Talleres de Deusto	Deusto	1891	Aceros moldeados
Basconia	Basauri	1892	hojalata
Chávarri, Petrement y cia	Miravalles	1892	Construcciones metálicas
Tubos forjados	Bilbao	1892	Tubos forjados
Talleres Zorroza	Zorroza	192	Construccione metálicas...
Alambres del Cadagua	Alonsótegui	1893	Alambres
Hijos de J.J. Jáuregui	Amorebieta	1894?	Lingote y hs. comerciales.
La Euskaria	Amorebieta	1894	Tirafondos y tornillos
Santa Águeda	Baracaldo	1896	alambres
Mendizábal y Heredia	Durango	1898	Puntas de Paris, cadenas...
Franco Española de Trefilería (2)	Erandio	1900	Cables...
Luis Murga y hermano	Erandio	1900	Cables...
La Camera española	Lejona	1901	Camas y armamentos.
Merino Corral	Bilbao	¿	Vagones, vagonetas
Federico Echevarría	Bilbao	¿	Clavos.

(1) Información debida a Mikel Etxebarria y a Ion Mendizabal.

(2) De los franceses Senret y Chandonet.

Evidentemente, antes de 1891 existía una modesta siderometalurgia. No se partió de cero.

El arancel de 1891 y la subyacente política de sustitución de importaciones tuvo también otros efectos positivos sobre lo que ahora se ha dado en llamar la deslocalización. Ciertas sociedades extranjeras, al ver dificultado su acceso al mercado español, optaron por instalarse en España. Este fue el caso de la empresa de origen francés la Franco Española de Trefilería, instalada en Erandio en 1900. La cara negativa de esta estrategia ya la puso de relieve Alzola, cuando era consejero de AHV, a su modo: las prácticas monopolísticas. El sindicato siderúrgico elevaba “los precios de venta en todo lo que permite el Arancel de Aduanas evitando los efectos de la concurrencia entre las fábricas” (Actas Consejo Administración AHV, t. 2, sesión 27 febrero 1910, p. 114). Queda por dilucidar cómo la siderurgia básica logró tener de su

¹⁵ Relaciones de empresas creadas por estos años en Pablo Alzola y Minondo, *La Política económica mundial y nuestra reforma arancelaria*, Bilbao 1906, pp. 248, 249 y 250. Sánchez Ramos, O.C., pp. 258 y 259. Para los efectos del arancel sobre las importaciones siderometalúrgicas, Fdez de Pinedo y Fdez, E. (2001), pp.110 a 115.

lado al Estado o a los sucesivos gobiernos. Precios de monopolio significó materias primas para las empresas siderometalúrgicas caras y tensiones entre estos y aquellos. Dentro de este marco poco favorable para la libre competencia, la estrategia de las empresas siderúrgicas fue parecida pero no idéntica. A la altura de 1899 tuvo lugar una reunión entre los representantes de A.H.B. y los de La Vizcaya para ponerse de acuerdo sobre los precios del llantón, los flejes y el *fer machine*. Para A.H.B. los precios propuestos por la Vizcaya “eran demasiado elevados, sobre todo tratándose de industrias derivadas, cuyo desarrollo interesa favorecer”. Altos Hornos de Bilbao procuró “proteger de una manera razonable los intereses de las industrias derivadas, tan íntimamente ligados a los suyos” y acuerda los precios con la Vizcaya. La contrapartida consistió en que aquellas cedían a determinado precio a A.H.B. y a la Vizcaya la chatarra del material que éstas les habían suministrado. Las fábricas que A.H.B. y la Vizcaya abastecían eran Tubos forjados, Quijano, la Iberia y Alambres del Cadagua, a quienes vendían flejes, llantón, palanquilla, *fer machine* y planos. La Iberia y la Basconia protestaron por los precios del llantón que consideraron elevados (ACA AHB, t. 9 sesiones 13, 29 julio, 1º, 9, 22 agosto, 4, 6 y 20 octubre de 1899).

Tampoco las empresas siderometalúrgicas iban por libre. En 1899, al menos, existía un sindicato constituido por las fábricas de alambre y puntas de Paris, y no siempre las relaciones con las grandes empresas fueron cordiales, como en 1901. Esta relación-dependencia entre ambos sectores queda patente a lo largo de las actas de AHV. En 1906 (sesión 18 enero 1906) el consejo de administración de AHV reconocía que “los precios actuales en chapas y viguetas son bastante remuneradores”, edulcorada forma de decir que estaban realizando buenos beneficios con su venta. Pero los principales consumidores eran los talleres de construcción e industrias derivadas como la Sociedad de Construcciones Metálicas, La Maquinista Terrestre y Marítima, Materiales para ferrocarriles y otras análogas y el alza de los precios que se “establecieron sería un elemento contrario al desarrollo de aquellas”. Pero además de buenas intenciones existían otros elementos, que no curiosamente la competencia exterior, sino la de la madera y de otras pequeñas empresas, que gracias a los adelantos técnicos empezaban a laminar esos mismos perfiles. Al barajar posibles soluciones no descartaron fomentar el mercado nacional no subiendo los precios para conseguir un volumen de ventas de 40.000 Tm. de hierros comerciales, pero al final optaron repartirse el mercado para asegurarse la venta de 24.000 Tm. que representaban el 30/35 por ciento del consumo nacional. En este posible acuerdo AHV se reservaba en exclusiva las ventas a Construcciones Metálicas, la Maquinista Terrestre y Marítima, Chavarri, Petremet y cía, Tubos forjados, Earle, Bourne y cía., Unión Metalúrgica, Pradera hermanos y cía, Vidaurrázada y cía y José Cobián. A estos les serviría en exclusividad AHV, con una rebaja que no sería inferior al 2 por 100 pactado con el sindicato siderúrgico. Éste, la Unión Siderúrgica, no aceptó esta propuesta y se rompieron las negociaciones, aunque siguieron sobre la base de un reparto... Estas actitudes no excluían acuerdos entre AHV y algunas empresas siderometalúrgicas, contra terceros. Así en la misma fecha AHV concede una rebaja a Alambres del Cadagua, a la fábrica de D. Federico Echevarría e hijos y a la sociedad Franco Española de trefilería en el *fer machine* para que pudieran

competir, obviamente con ventaja, con los fabricantes de alambre de Cataluña (sesiones 13 enero 1906 y 24 julio 1907).

Las tensiones entre industriales metalúrgicos o transformadores y las grandes empresas siderúrgicas se agudizarán a lo largo de la I Guerra Mundial y proseguirán.

No parece que hayan existido conflictos con el gobierno por esos acuerdos o imposiciones que acababan repercutiendo en el precio de los productos finales al consumidor y estrechando el mercado interior, excepto en contadas ocasiones. A fines de la dictadura de Primo de Rivera se producen fricciones entre el vicepresidente del Consejo Superior de Ferrocarriles que, a instancias del Ministerio de Fomento, intenta rebajar el precio de los carriles de A.H.V. y de la Siderurgia del Mediterráneo, los dos únicos fabricantes de rieles en España en esos momentos. Estos pretendían un precio de 412,6 pts./Tm. en lugar de los 407 de anteriores concursos. El ministro amenazó “que de lo contrario se vería obligado a solicitar la modificación del Arancel o admitir ofertas extranjeras en los concursos de carriles”. Al final el pedido de 10.500 Tm se hizo al precio de 407 pts./Tm., “corriendo por cuenta de la Sociedad [A.H.V.] el impuesto del 1,30% de pagos al Estado y el 1,75% por concepto de otros gastos e impuestos” (ACA AHV, t. 6, 13 marzo 1928). Resulta obvio que el Estado disponía de suficientes instrumentos para limitar los efectos monopolísticos de los siderúrgicos españoles. Lo que también parece evidente es que no los utilizó o raramente.

Sustitución de importaciones e importación de tecnología

Se ha argumentado, incluso remitiendo a actas de AHV, que el proteccionismo había tenido efectos adversos sobre la “absorción tecnológica”. Los contactos tecnológicos habrían decrecido durante los primeros años del siglo XX. La evidencia empírica no parece sostener semejantes afirmaciones, lo que no quiere decir que las empresas adoptaran la tecnología necesaria y adecuada. Los datos de los gráficos 1 y 2 indican que al menos en libras esterlinas y en maquinaria, las importaciones de Gran Bretaña, con las fluctuaciones obvias, fueron en ascenso hasta vísperas de la Primera Guerra Mundial. Mientras que la importación de máquinas de tren de origen británico pierde dinamismo a partir de 1882, la de maquinaria crece con fuerza hasta vísperas de la I Guerra Mundial. Parece razonable que si, como sostenemos, el arancel de 1891, reforzado en 1906, no fue un arancel meramente proteccionista, sino base para una estrategia de sustitución de importaciones, se iniciase un nuevo ciclo de compra al exterior ahora de maquinaria más sofisticada, máxime además en una etapa en la que la electricidad, como fuente energética y el motor eléctrico empezaban a difundirse. Si además se buscaba que la siderometalurgia produjera parte de lo que antes se importaba iba a necesitar no sólo materias primas matizadamente distintas sino sobre todo maquinaria más compleja. La siderúrgica básica tenía que adaptarse a una nueva situación creada por sus propios intereses. Para sustituir importaciones, las modestas fábricas siderometalúrgicas preexistentes y las que iban surgiendo necesitaban materia prima, es decir, hierros y aceros de distintas calidades y formas, y para producirlos la siderurgia pesada tuvo que invertir. Altos Hornos de Bilbao, en 1892, pensaba adquirir

para sus Talleres de Ajustaje y Calderería algunas máquinas, “con el fin de poder fabricar en buenas condiciones calderas y máquinas de vapor hasta de 2.000 caballos” (Memoria leída en la Junta General de Accionistas de la Sociedad Altos Hornos y Fábricas de hierro y acero de Bilbao, 16 mayo 1893, Bilbao 1893, p. 9). Pero la adopción de nueva tecnología estaba sobre todo vinculada al abastecimiento de ese nuevo mercado que generaba el arancel de 1891. En 1892 se proyectó un ambicioso plan de modernización (ACA, AHB, 1892, t. 5, pp. 215 a 219). Reformar los laminadores pequeños permitiría a AHB “abordar construcciones... para el comercio, una vez que en la actualidad se encuentra bien protegida esta importante partida del Arancel”. La empresa Tubos Forjados (creada en 1892) demandaba acero básico. AHB sólo disponía de un Martin-Siemens ácido, montado en los años ochenta para hacer frente a la demanda del Ministerio de Marina. En 1897 proyectó sustituirlo por uno básico (ACA, AHB, t. 8, 24 nov. 1897). Una vez instalado tuvieron que recurrir a un maestro fundidor procedente de Montluçon para servir durante seis meses, con un elevado sueldo, pago del viaje e indemnización por cambio de residencia (ACA, AHB, 8 junio 1898). El acero básico era un acero muy dulce necesario para obtener palanquilla y *fer machine*. Sus demandantes eran Tubos Forjados, pero también Alambres del Cadagua (ACA, AHB, 21 septiembre 1898). A la altura de 1900 y ante el incremento de la demanda de palanquilla y llantón, añaden al tren mayor adquirido en 1894, un tren (laminador) desbastador de 650 m/m y un acabador de 550 m/m. Tras entrar en contacto con la empresa Garret Gromwell Engineering Company optan por un tren frío de 650 m/m frente al duo reversible ofertado por la dicha casa Garret (ACA, AHB, 22 diciembre 1899, 5, enero, 20 febrero, 30 marzo y 26 junio 1900). Estas nuevas inversiones ponen de manifiesto que los carriles han pasado a segundo plano, desplazados por los nuevos perfiles (palanquilla y llantón). Algo parecido sucedió con la demanda de la fábrica de acero de Bidasoa. Esta, que fabricaba muelles con acero pudelado, requirió un nuevo tipo de acero y para satisfacer esa nueva demanda AHB montó un pequeño convertidor Robert (E.M.M.E. 1907/8, p. 560). Los aceros extradulces, muy maleables, requerían un 40 por 100 de lingote y un 60 por 100 de chatarra, y reemplazaban con gran ventaja al pudelado (E.M. M. E. 1910, p. 482). El estallido de la I Guerra Mundial dejó aparcado en Alemania un moderno tren de laminación contratado por AHV.

Aparentemente la modernización de las empresas recurriendo al exterior sólo suponía inversiones considerables para el pago de lo importado y, durante cierto tiempo, recurso a la cara mano de obra foránea capaz de poner en marcha las nuevas máquinas, hacerlas funcionar con eficiencia y adiestrar a los operarios nacionales. En la práctica, el proceso resultaba más complejo. Ya desde que se empezó a pasar del sistema directo al indirecto, la construcción de altos hornos planteó problemas y generó costes adicionales, bien por impericia de los instaladores extranjeros, bien por un cierto desinterés de los vendedores. Pero además existía una cierta inadecuación entre tamaño del mercado y capacidad de producción de la maquinaria importada.

Es muy probable que el horno Martín-Siemens ácido que se montó para satisfacer un pedido del Ministerio de Marina en los años ochenta estuviera subempleada una vez terminada la construcción de los buques de guerra. A fines de 1886, se había acordado su construcción, asesorados por el británico Mr. Richards, pero de un tamaño más reducido del inicialmente proyectado y contando con aprovechar las puntas de raíles, tochos de acero y chatarra. Vinculado al Martín-Siemens estaba la construcción de un tren de chapas, ya que la demanda era de chapas de acero Martín-Siemens. El informe del asesor, Mr. Richards, fue desfavorable a montar un Martín-Siemens más pequeño, de 6 Tm. y a que se usara el tren de laminar raíles para laminar chapa. Así el Consejo de Administración volvió al viejo proyecto y optó por un convertidor de 10 Tm., patente Hilton (sesiones 23 nov, 30 nov., 15 dic. 1886 y 4 feb° y 21 feb° 1887). La opción del Consejo de Administración de laminar chapa de acero para la armada con los nuevos trenes reversibles se debía a que no había suficientes pedidos de raíles, palanquilla y viguetas para tenerlo ocupado. Un ejemplo más de infrautilización de costosas inversiones. Cuando optan por un nuevo tren de laminado para grandes chapas, adecuado para la construcción naval, la casa constructora inglesa se retrasará más de tres meses en cumplir el encargo y algunas de las piezas tuvieron que hacerse en los talleres de AHB (Memoria... 28 abril 1888, Bilbao, 1888, p. 6). Y para la puesta en marcha del convertidor Martín-Siemens tuvieron que traer a dos operarios ingleses (ACA, AHB, 24 feb°, 5 junio, 12 junio 1888). La primera colada tuvo lugar el 28 de marzo y se empezó a laminar chapa el 11 de mayo de 1888.

La infrautilización del laminador queda patente de nuevo en 1893. La empresa produce 47.000 Tm. de hierros y aceros elaborados, de los que 17.400 fueron de carriles, “cifra reducida en comparación con los potentes medios de que disponemos.” De los carriles, 2.000 Tm fueron para el ferrocarril de Matanzas en Cuba gracias al arancel y a los precios de los carriles en USA (Memoria... 21 mayo 1894, Bilbao 1894, pp. 9 y 10).

En 1908 el nuevo tren de *fer machine* instalado en Sestao por A.H.V. podía “producir toda la cantidad de este artículo que se consume actualmente en el mercado español. (ACA, AHV, 9 enero 1908). Pero para absorber “todo el mercado nacional... sería necesario reducir notablemente los precios de venta”. “A fin de evitar tal inconveniente intentan “un acuerdo con la Basconia en la venta de ese artículo” (ACA, AHV, 13 marzo 1908, 4 abril 1908 y 12 enero 1909).

Los *second commers*, se suele argumentar, se ahorran los costes de prueba-ensayo, pero no sólo incorporan los adelantos técnicos con retraso, con respecto a sus inventores, sino que no pocas veces esos adelantos técnicos están diseñados para mercados de un cierto tamaño. Al no disponer de una ingeniería adaptativa, la eficiencia económica de la nueva tecnología solía dejar mucho que desear. El comercio interindustrial en mercados estrechos no era capaz de hacer frente a una serie de disfunciones que en buena parte se paliarán con el desarrollo de mercados intraindustriales. Las empresas más innovadoras podían haber optado por desplazar a las más retardatarias del mercado haciendo funcionar eficientemente su maquinaria, incrementando su producción y bajando los precios. Las malas comunicaciones y el elevado precio del transporte

podrían haber sido un obstáculo para esta estrategia. Pero es muy probable que hubiera otros motivos. La reducción de empresas siderúrgicas básicas podía mermar su capacidad de presión y una bajada de los precios favorecen casi en exclusiva a las industrias derivadas. Los equilibrios de poder y de influencia podían verse alterados. En ese juego de cartas, trucadas, los jugadores se conocían así como los límites de las apuestas. Prescindir de parte de ellos e incorporar al juego a nuevos jugadores podía ser visto como un riesgo que no merecía la pena correr.

Para que nada se alterase había también que tener de su lado al árbitro, al Estado, o más bien a los partidos políticos que configuraban por rotación los gobiernos o a los militares que lo ocupaban cada cierto tiempo. Dado el sistema electoral censitario o caciquil los nexos entre miembros del Congreso y las burguesías agrarias e industriales eran estrechas. Y por tanto las posibilidades de que las leyes votadas fueran favorables a sus intereses económicos muy elevadas. Pero esto, aunque quizá de forma menos exagerada, también sucedía en otros países europeos, más desarrollados que España. Pero en ellos jugaron un papel no desdeñable los intereses militares, o geoestratégicos, más la lucha por mercados exteriores. En Alemania existía el complejo militar-industrial de Krupp y Bessemer trabajaba en la obtención de aceros para la artillería francesa por la época en que patentó el sistema de su nombre. En España, en buena medida a través del cuerpo de artillería, el ejército ha estado vinculado a la industria siderúrgica. El caso de Elorza es el más aludido. Además muy frecuentemente sobre todo generales y algún almirante ocuparon la presidencia del gobierno: Espartero (progresista), Narváez (moderado), O'Donnell (Unión Liberal), Prim, Pavía, Martínez Campos, Serrano, Topete, notables vínculos entre Alfonso XIII y los militares y con la dictadura de Primo de Rivera. Se podía sacar la conclusión de que por razones de su oficio, los militares debieran haber estado muy interesados, como en otros países del entorno, en disponer de una siderometalurgia que les hubiera permitido tener un armamento moderno. De hecho los intentos de modernizar la flota estuvieron vinculados a la defensa de lo que de colonias quedaba o a la reconstrucción de la flota hundida en esa defensa. Pero en el siglo XX el papel del ejército y de la marina casi se vio limitado a conflictos en Marruecos, a veces saldados con operaciones poco brillantes (desastre del barranco del Lobo en 1909, desastre de Annual en 1921). Estos conflictos fueron básicamente terrestres y hasta la segunda guerra mundial la guerra en tierra se libró a base de artillería¹⁶ y con la movilización de millones de soldados de infantería. Sólo a fines de la I Guerra Mundial el motor a explosión (camiones, tanques, aviones...) empezó a jugar un cierto y limitado papel¹⁷. Material de guerra y tropa se movían por ferrocarril, a

¹⁶ "Artillery was widely credited with the German victory of 1870-71 against France, in just the same way as the fast-loading needle rifle was said to explain Prussia's triumph over Austria at the Battle of Sadowa (Königgrätz) in 1866. From then until the First World War, generals in every European army were obsessed with artillery, and with every more powerful cannon that might be directed against the massive fortresses that constituted a preponderant element of European strategic thinking". James, H., (2012), p. 61.

¹⁷ En 1908, ley de ferrocarriles secundarios y estratégicos. "Se consideran ferrocarriles estratégicos aquellos que, con independencia del servicio que presten á otros intereses generales, atiendan directamente a las necesidades o conveniencias de la defensa nacional." Los transportes férreos.

pie o con tracción animal. Las limitadas guerras que precedieron a la Segunda Guerra Mundial evidenciaron que las armas más modernas y eficaces estaban vinculadas al motor a explosión: camiones, tanques, aviones... Desde tiempos remotos la siderurgia y siderometalurgia habían jugado un papel importante en el campo de batalla. Pero a partir del fin de la I Guerra Mundial su papel fue decisivo. Y los militares españoles no podían dejar de tomar nota de ello. La creación de INI tendría, como ya se ha puesto de relieve, una fuerte trastienda militar. Pero lo que evidencia el texto de Sánchez Ramos es que para un cierto sector del régimen, el retraso siderúrgico, que en buena parte se vinculaba al monopolio, sólo se podía recuperar nacionalizando el sector. No fue así. Pero el INI en 1950 se embarcó en crear una siderurgia estatal. Esta medida no se puede desligar de los acuerdos con FIAT, y la posterior aceptación de fábricas, inicialmente de montaje, de automóviles. Ahora la industria siderometalúrgica iba a contar con un aliado: las multinacionales que estaban interesadas en disponer de materia prima, aceros de diversos tipos, a precios razonables. A partir de los años 50 el modelo de industrialización cambia sustancialmente no sólo por los intereses militares, sino porque el régimen franquista además tenía fuertes deseos que España se incorporara a la sociedad de consumo. Y la posesión de un coche era una de sus manifestaciones. Las campanas empezaban a sonar para la siderurgia pesada española, poco a poco absorbida por el INI, hasta su casi desaparición (Fdez de Pinedo y Fdez, E., 2009, pp. 192 a 205). Pero gracias a la política de sustitución de importaciones inaugurada en 1891 dejaba como legado una relativamente importante industria siderometalúrgica y esta una industria de máquinas herramienta.

Conclusiones

Bibliografía

Alonso Olea, E. J. Erro Gasca, C., Arana Pérez, I., (2016), Santa Ana de Bolueta 1841-2016. Renovación y supervivencia en la siderurgia vizcaína, 2ª edición Bilbao.

Pablo Alzola y Minondo, (1906) La Política económica mundial y nuestra reforma arancelaria, Bilbao.

Arthur, William Brian (2009), The nature of Technology. What It Is and How It Evolves, New York.

Carrera Pujal, Jaime, (1961), La economía de Cataluña en el siglo XIX, t. I, Barcelona.

Castillo, Alberto, (1955), La Maquinista Terrestre y Marítima, personaje histórico. 1855-1955, Barcelona.

Carrión Arregui, Ignacio Mª, (1991), La siderurgia guipuzcoana en el siglo XVIII, Bilbao.

Carrión Arregui, Ignacio M^a, (2010), “Una aproximación a la intensidad industrial vasca: la industria guipuzcoana en 1860” en Investigaciones de Historia Económica, 16, pp. 73-100.

Cayón, F. y Muñoz Rubio, M. (2007) *¿Que fabriquen ellos! La fabricación de locomotoras de vapor en España: ¿Una ocasión perdida para la industria?* en Pascual, Fernández Pérez, Paloma (eds.) (2007), Del Metal al motor. Innovación y atraso en la historia de la industria metal-mecánica, Fundación BBVA, Madrid.

Díaz Morlán, Pablo (2002), Los Ybarra. Una dinastía de empresarios. 18101-2001, Madrid.

Fernández Pérez, Paloma (2004), Un siglo y medio de trefilería en España: historia de Moreda (1879-2004) y Rivière (1854-2004), MRT, Moreda-Riviere Trefilerías.

Fernández de Pinedo y Fernández, Emiliano (1983), “Nacimiento y consolidación de la moderna siderurgia vasca (1849-1913): el caso de Vizcaya”, Información comercial española, nº 598, pp. 9-19.

Fernández de Pinedo y Fernández, Emiliano (2009), “Planes de desarrollo y siderurgia Privada: Altos Hornos de Vizcaya (1960-1975)” (2009), en Entre el Mercado y el Estado. Los planes de desarrollo durante el franquismo, de la Torre, J.y García-Zúñiga, M., editores. UPNA.

Fernández de Pinedo y Fernández, Emiliano (2001), “De la primera industrialización a la reconversión industrial: la economía vasca entre 1841 y 1990”, en Historia económica regional de España, siglos XIX y XX, L. Germán, E. Llopis, J. Maluquer de Motes y S. Zapata (eds.), Barcelona.

Fernández de Pinedo Echevarría, Nadia. (2005), “Minería cubana del cobre y demanda internacional”, en Congreso de la Asociación Española de Historia Económica (Santiago de Compostela 13 a 16 de septiembre de 2005). [S.I.]: [s.n.], 2005.

García Ruiz, J.L., (2007), “La industria de la automoción en Madrid ¿Hubo oportunidades perdidas?”, en Del metal al motor...

James, Harold, (2012), Krupp. A History of the Legendary German Firm, Princeton University Press.

Información sobre el derecho diferencial de bandera y sobre los de aduanas exigibles a los hierros, el carbón de piedra y los algodones, t. II, Madrid 1867.

Iza-Goñola de Miguel, Francisco Javier (2005), Alfa S.A. Motor social y económico de la vida eibarresa, Eibar.

Langlois, Richard N. y Robertson, Paul L., (2.000) Empresas, mercados y cambio económico. Una teoría dinámica de las instituciones empresariales. Prólogo a la edición española de Jesús M^a Valdaliso y Santiago López.

Loubet, Jean-Louis, (1998) “L’automobile: une industrie industrialisante », en L’industrialisation de l’Europe Occidentale. 1880-1970, sous la direction de Jacques Marseille, ADHE, pp. 237-250.

Morandi, Rodolfo (1966), Storia della grande industria in Italia, Torino.

Nadal, Jordi (1975), El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913, Barcelona

Núñez, Clara Eugenia (1991), La fuente de la riqueza. Educación y desarrollo económico en la España contemporánea, Madrid, pp. 355.

Orellana, Francisco J. (1860) Reseña completa descriptiva y crítica de la Exposición industrial y artística de productos del Principado de Cataluña... Barcelona.

Ortiz-Villajos, José M^a (1998) La innovación tecnológica en la economía española. Estudio sectorial de las patentes solicitadas en España entre 1882 y 1935. Fundación Empresa Pública. Programa de Historia Económica.

Rosenberg, Nathan (1963), “Technological Change in the Machine Tool Industry, 1840-1910”, The Journal of Economic History, n° 23, 1963, pp. 414-443.

Sáiz González, J. Patricio (1999), Invención, patentes e innovación en la España contemporánea, Oficina española de patentes y marcas, Madrid.

Sánchez Ramos, Francisco (1945), La economía siderúrgica española t.I y único. Madrid.

Supple, Barry (1973), “The State and the Industrial Revolution, 1700-1914”, en The Fontana Economic History of Europe.the Industrial Revolution. Carlo M. Cipolla editor, London and Glasgow.

Tortella, Gabriel (1995), Los orígenes del capitalismo en España: banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX, Tecnos, Madrid 2^a edición.

Uriarte Ayo, Rafael (1988), Estructura, desarrollo y crisis de la siderurgia tradicional vizcaína (1700-1850), Bilbao.

Uriarte Ayo, Rafael (1998), “Desarrollo científico y cambio técnico en la siderurgia vasca del siglo XIX: las experiencias Chenot, Tourangin y Gurlt”, Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de la Técnica, vol. 21 n° 42, pp. 779-800.

Vaccaro, Rosa (1980), “Industrialization in Spain and Italy (1860-1914)”, The Journal of European Economic History, vol. 9, n° 3, Winter.

Valdaliso Gago, J.M. (1991), Los Navieros Vascos y la Marina Mercante en España, 1860-1935. Una historia económica.

Valdaliso Gago, J. M.. (1991), “Growth and Modernization of the Spanish Merchant Marine, 1860-1935”, International Journal of Maritime History, III, nº 1 (june 1991), pp. 33-58.

Vilá Valentí, J., (1960), “El origen de la industria catalana moderna”, en Estudios geográficos, nº 78, año XXI, Madrid febrero 1960.

Vives, Vicens, Manual de historia económica de España, con la colaboración de Jorge Nadal Oller.

Ybarra e Ybarra, Javier de (2002), Nosotros, los Ybarra. Vida, economía y sociedad (1744-1902), Tusquets. Barcelona 2002.