

Hilos de metal. La industria del alambre de hierro y de acero en España (1856-1935)¹

● PALOMA FERNÁNDEZ PÉREZ
Universitat de Barcelona

Introducción

El sector metal-mecánico ha tenido un papel central en el proceso de desarrollo económico español. Dentro de este sector las industrias de transformados metálicos apenas han recibido atención en la historiografía, posiblemente por la heterogeneidad de sus productos, su relativa dispersión territorial, la menor información publicada sobre sus grupos de presión, y las grandes dificultades existentes para contar con fuentes relevantes susceptibles de tratamiento cuantitativo. El presente trabajo ha logrado reunir fuentes y datos sobre una de estas industrias: la que fabrica alambres y manufacturas de alambre de hierro y acero.

Las industrias del alambre de hierro y acero y sus manufacturas proporcionaron, durante el período 1856-1935, una heterogénea gama de productos para el sector agropecuario, la minería, y diversos subsectores industriales como el papelero, el harinero y las construcciones metal-mecánicas durante el proceso de industrialización española. Las telas hechas en distintos metales y formas constituyeron soporte para la fabricación de papel continuo y también para el horneado de productos de panadería industrial. Los cedazos, tamices, y telas metálicas transportadoras sirvieron a la minería para clasificar, separar, y transportar productos. Los enrejados, vallas, cercas, y el espino artificial sustituyeron rápidamente a productos orgánicos de oferta rígida (como la madera, o las

1. Agradezco la ayuda de Elena San Román para obtener datos de las comisiones de movilización industrial, y los comentarios recibidos de Jordi Nadal, Carles Sudrià, Francesca Antolín, y los evaluadores anónimos que permitieron centrar mejor el tema e incorporar al análisis datos relativos a comercio exterior. Pere Pascual y Daniel Tirado proporcionaron información útil para la elaboración de los datos sobre importaciones y exportaciones. A pesar de toda esta ayuda, cualquier error final es de exclusiva responsabilidad de la autora. El trabajo recibió en distintas etapas financiación de la DGICYT (PB94-0892), la DGES (PB97-0931, PB98-1265, PB97-0875 y PB98-1167), y la *II Convocatoria de Ayudas a la Investigación en Demografía, Economía y Estudios Europeos de la Fundación Banco Bilbao Vizcaya Argentaria* (2003-2005).

cuerdas) para el cerramiento de tierras y ganado. Mallas y enrejados se incorporaron a la construcción y el paisaje urbanos para delimitar propiedades privadas y aumentar la resistencia de edificaciones de uso público y privado. Las mallas de distintos tamaños y densidad de hilo aumentaron la fabricación y consumo de diversos productos metálicos de uso doméstico (coladores, jaulas, mosquiteras, quitaledos). Por último, muelles, cables, e hilos de hierro y acero facilitaron la construcción y articulación de piezas del material ferroviario, asientos de vagones de tren y automóviles, sofás, y somieres de descanso, mejorando así en combinación con otros materiales la comodidad de los tradicionales catres y bancos de madera.

La amplia gama de productos y aplicaciones relativamente simples fabricados a partir de hilo de hierro y acero, y su utilización por muy diversos sectores económicos, permiten afirmar que la manufactura de alambre de hierro y acero y sus derivados constituyó un sector auxiliar relevante en el proceso de crecimiento económico español, que favoreció la difusión de innovaciones técnicas y la convergencia tecnológica.² El presente trabajo pretende contribuir a un mejor conocimiento de este sector, e ilustrar con datos novedosos su proceso de crecimiento en el período anterior a la guerra civil española, sus esfuerzos para sustituir importaciones, su localización geográfica, estructura empresarial, y la formación de acuerdos colusivos.

El avance de la metal-mecánica en España

Según los datos disponibles sobre la estructura sectorial de la industria en España durante los últimos 150 años, el aumento del peso porcentual de las industrias metal-mecánicas en el total industrial se incrementó de forma sostenida desde un 3% en 1856 a un 8% en 1900, 25% en 1955, y alrededor de un 40% en 1973 y 1997.³ El proceso de crecimiento de la metal-mecánica sin duda se aceleró en el siglo XX, pero los primeros cambios importantes hacia la modernización del sector se produjeron en la centuria anterior y antes de la Guerra Civil.

2. Sobre el papel que estas industrias han tenido en general, y en otros países, para la innovación y la convergencia tecnológica, ver Rosenberg (1993), pp. 73-74, 90-100, 148-149, 151. Berg (1987) y Colli (1999) han confirmado con casos europeos las ideas de Rosenberg para las industrias “ligeras” del metal. Sus estudios han puesto de relieve que las mejoras en herramientas y productos acabados han sido en Gran Bretaña e Italia tan importantes para la convergencia tecnológica como la innovación en procesos de industrias “pesadas” como la siderurgia o la automoción. Tanto Berg como Colli, entre otros, han proporcionado además evidencias empíricas sobre la funcionalidad de las redes regionales de empresarios en dichos procesos de innovación, en sus aspectos técnicos, organizativos y de comercialización.

3. Nadal, Carreras y Sudrià (1987), pp. 23-61. El aumento resulta aún más destacado contrastándolo con el relativo declive de las industrias de bienes de consumo entre las fechas extremas de 1856 y 1997: las alimenticias pasaron del 56% al 20% y las textiles del 24% al 8%. Los datos de 1997 proceden de J. Nadal, dir. (2003).

Según la *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y del Comercio*, a mediados del siglo XIX existió una amplia gama de actividades vinculadas con la producción y la comercialización de artículos metálicos y mecánicos, muy dispersas por todo el territorio, que sirvieron las necesidades de los negocios agropecuarios, las construcciones urbanas y de infraestructuras, las necesidades domésticas, las fábricas textiles, las actividades mineras, y la producción papelera, principalmente y en este orden de importancia. La misma fuente permite observar que desde entonces y hasta 1900 coexistieron las dominantes formas tradicionales de producción y comercialización con nuevas fábricas y sistemas de distribución. Los datos, aunque son de carácter fiscal y excluyen País Vasco y Navarra, sugieren una lenta erosión de la industria y el comercio tradicional y revelan un progresivo declinar del número de herreros y comerciantes ambulantes del metal en este período, y el paralelo aumento de fábricas y almacenistas cada vez más concentrados cerca de grandes núcleos urbanos.⁴

Algunos de los datos conocidos y aceptados sobre el metal en España, y más particularmente en Cataluña durante el primer tercio del siglo XX, deben matizarse. Algunas estimaciones publicadas hace ya quince años deben ser corregidas por las nuevas fuentes estudiadas. Según J. Maluquer existía para Cataluña, sólo para 1923, “una estimació particular que no té cap altre valor que l’indicatiu” de J.F.Vidal i Jové de 1924. En realidad los datos que atribuía a Vidal i Jové se elaboraron en 1921-1922 por el experto equipo del Servicio de Estudios de Francesc Cambó, y eran parte de un completo análisis de los transformados metálicos en Cataluña y España no utilizado hasta ahora por la historiografía y que se da a conocer de forma más amplia en el presente trabajo. Por otra parte, las estadísticas de J. Playà para Barcelona, muy difundidas por la historiografía para el estudio de la siderometalurgia catalana hacia 1913, excluyen explícitamente “fábricas de hierro, fundiciones de hierro y acero, fábricas de remaches, tornillos y puntas de París, fábricas de telas y tejidos metálicos, trefilerías, cerrajería, caldererías y fundiciones de cobre y latón, talleres de construcciones metálicas y talleres de reparación, fábricas de material para ferrocarriles y de básculas, armas y objetos

4. Si equiparamos contribuyentes a artesanos (lo cual no es exacto pero sí aproximado) en la sección “artes y oficios” de la *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y del Comercio* en 1856 constaban 16.600 contribuyentes herreros y cerrajeros (15.000, herreros) mientras que en 1900 sólo figuraban 12.823. Dirección General de Contribuciones (1856), sección 4a, “Artes y Oficios”, pp. 130 (resumen provincial global de “artes y oficios de hierro, acero y otros metales”), 132-133 (1a. División, núm. 2, resumen pormenorizado de “artes diferentes”) y 136-137 (3a División, núm. 4, resumen provincial de artes y oficios de “objetos de hierro acero y otros metales”). Para 1900, p. 548 de la *Estadística*. Sobre las fábricas metal-mecánicas en este período, me remito a los estudios de J. Nadal. En cuanto a la comercialización del metal, se pasó de los 2.470 contribuyentes que comercializaban hierro en tiendas, almacenes o en venta ambulantes (el 50% eran ambulantes) a sólo 270 vendedores mayoritariamente localizados en tiendas y almacenes. Dirección General de Contribuciones (1857). Sección 1a, Industria; Sección 2a, Comercio. No se contabilizaron tiendas y vendedores de productos hechos con plata y oro. Para 1900 Dirección General de Contribuciones (1901), Sección 1a, Industria; Sección 2a, Comercio.

de cobre y latón”.⁵ No sirven para conocer bien el metal catalán. Una fuente alternativa que realiza mejores estimaciones para Cataluña, y que permite ofrecer una visión de conjunto para la metal-mecánica española en el primer tercio del siglo XX son las estadísticas de las “Comisiones de Movilización Industrial” conservadas en el Archivo General Militar de Segovia, que contienen datos para cada región militar sobre empresas, operarios y energía. La elaboración de estos datos de origen militar permite ofrecer una imagen más matizada de la disponible hasta ahora para Barcelona y Cataluña, y una primera visión de conjunto para toda España hacia 1916 sobre el tejido empresarial de las industrias del metal.

Debe señalarse que las estadísticas de las comisiones militares de movilización industrial tienen una calidad muy desigual según la preparación, experiencia empresarial, y nivel de exigencia, de los militares responsables de elaborar las estadísticas para cada región militar. Son particularmente detalladas y con datos novedosos para la zona catalana, valenciana, andaluza, asturiana, y gallega, y pocas en detalles para la zona vasca y navarra. Los militares enviaban cuestionarios a empresas, organizaciones patronales e instituciones públicas para recabar información sobre todo tipo de empresas civiles relacionadas con sectores considerados de interés en caso de movilización militar.⁶ Estos cuestionarios debían recoger información sobre empresas de más de 10 trabajadores, y detallar energía utilizada, empleados, y tipo de productos fabricados. Los militares realizaban visitas para recoger la información, y para entrevistarse con empresarios e instituciones para completar con datos cualitativos aspectos relativos a problemas sobre suministro de materias primas, energía, transportes, conflictividad obrera, organización de la producción, y sistemas de comercialización. En base a estos datos y visitas se elaboraron estadísticas y memorias descriptivas de cada región militar, para distintos sectores industriales. La calidad de los informes militares varió enormemente en función de la capacidad de los responsables asignados a cada región militar.

Según las comisiones militares de movilización industrial, antes de la Primera Guerra Mundial ya existía un denso tejido empresarial metal-mecánico en las distintas regiones españolas, en el que coexistían tradicionales talleres rurales y urbanos dispersos por todo el país con modernas fábricas concentradas en algunas regiones. Estas modernas fábricas tendrían su origen en el avance de transferencia tecnológica de Francia, Inglaterra y Alemania debido a iniciativas privadas, y otros factores que se combinaron para dicho avance fueron procesos migratorios interiores, trasvases intersectoriales de mano de obra, protección arancelaria, devaluación monetaria y el compromiso de la política económica para contribuir al fomento industrial.⁷ La coyuntura bélica de la Primera Guerra Mundial habría

5. Maluquer (1989) p. 96. Arxiu Francesc Cambó, “Transformados Metálicos” (1921-1923). Playà (1913), pp. 47-49.

6. Elena San Román ha estudiado en profundidad las características de esta fuente para la historia industrial, y ha proporcionado generosamente datos inéditos de los que se ha beneficiado este trabajo. San Román (1993) y San Román (1994).

CUADRO 1
ESTABLECIMIENTOS METAL-MECÁNICOS EN ESPAÑA (1916)

	Comunidades Autónomas		Número de centros fabriles		
	Total	Siderurgia	Construcciones metálicas	Maquinaria	Reparación
Andalucía	106	72	6		28
Aragón	23	6	2	9	6
Asturias	49	12	10	13	14
Baleares	7	6	1		
Canarias	8	8			
Cantabria	17	13	4		
Castilla-León	21	15	1	5	
Castilla-La Mancha	9	4		5	
Cataluña	302	138	87	77	
Euskadi	175	91	42	7	35
Extremadura	11	11			
Galicia	32	17	1		14
Madrid	45	31	14		
Murcia	31	28		3	
Navarra	11	6		5	
Rioja	7	3	4		
Valencia	60	23	2	35	
Total	904	484	174	149	97

Fuente: Elaboración propia a partir de Archivo General Militar de Segovia, *Memoria redactada por la Comisión constituida por el Comandante de Artillería don Fernando de la Torre y Capitán del mismo Cuerpo don Mariano de Salas para investigar el auxilio que la industria civil puede proporcionar a la militar en la provincia de Barcelona*. También Marv (1917).

sido un elemento más, importante pero no el único, que habría impulsado el crecimiento del metal en España. Según esta fuente, y teniendo en cuenta las deficiencias mencionadas sobre su distinto valor según regiones, hacia 1916 destacaba no sólo la actividad del País Vasco, Asturias, Andalca y Murcia (ligados a la siderurgia y la explotación minera), sino también y de forma notable Cataluña y Valencia, como muestran los cuadros 1 y 2. Los cuadros incluyen tanto instalaciones fabriles como unidades de producción y transformación tradicionales. La *Estadística Minera y Metalúrgica* de este año recoge únicamente 15 fábricas dedicadas a la fabricación de hierro y acero, que aunque no sea un número completamente exacto s es aproximado de la moderna siderurgia en ese entonces, y sugeriría que la gran mayoría de establecimientos siderúrgicos de estos cuadros 1 y 2 tendrían un carácter tradicional, así como posiblemente también los especializados en construcciones metálicas y reparaciones de menos de 40 trabajadores.

7. Archivo General Militar de Segovia, *Memoria redactada por la Comisión constituida por el Comandante de Artillería don Fernando de la Torre y Capitán del mismo Cuerpo don Mariano de Salas para investigar el auxilio que la industria civil puede proporcionar a la militar en la provincia de Barcelona*. También Marv (1917). Sobre los factores que influyeron en el desarrollo de la metal-mecánica en España en este momento, Nadal, dir., (2003) p. 180.

CUADRO 2

DIMENSIÓN DE ESTABLECIMIENTOS METAL-MECÁNICOS EN ESPAÑA(1916)

	Núm. Centros con 10-40 trabajadores	Núm. Centros con 41-200 trabajadores	Número centros con +200 trabajadores	Total centros con datos sobre trabajadores
<i>Total España</i>	465	228	59	752
Álava	5	3		8
Albacete		1		1
Alicante	6	2		8
Almería	4			4
Badajoz	6	3		9
Baleares	4	1		5
Barcelona	175	53	19	247
Cádiz	4	1	1	6
Canarias	3	4		7
Castellón	4			4
Ciudad Real	1	1		2
Córdoba	4	4	1	9
Coruña	6	2		8
Cuenca	1			1
Girona	9	4		13
Granada	6	1		7
Guipúzcoa	17	10	1	28
Huelva		5	3	8
Jaén			4	4
León				
Lérida	3			3
Logroño	3	2		5
Madrid	25	12		37
Málaga	6	6		12
Murcia	3	8	3	14
Navarra	8	3		11
Orense	2	1		3
Oviedo	18	20	6	44
Palencia	1	1		2
Pontevedra	6	4		10
Salamanca	5	3	2	10
Sevilla	17	11		28
Tarragona	13	1		14
Valencia	32	12		44
Valladolid	6	3		9
Vizcaya	45	39	19	103
Zamora	1	1		2
Zaragoza	15	6		21

Fuente: Elaboración propia a partir de Archivo Militar de Segovia, *Memoria redactada por la Comisión constituida por el Comandante de Artillería don Fernando de la Torre y Capitán del mismo Cuerpo don Mariano de Salas para investigar el auxilio que la industria civil puede proporcionar a la militar en la provincia de Barcelona*. También Marvá (1917)

Los cuadros, a pesar de la diferente fiabilidad de los datos por provincias y regiones debido al variable rigor estadístico de los responsables militares, en general permiten observar al conjunto del sector, y ofrecen datos sobre centros de más de diez trabajadores. Muestran un sector dominado por talleres o establecimientos productivos medianos y pequeños localizados en la periferia norte, levante (Barcelona, Valencia), y puntos aislados del centro (Madrid) y sur (Sevilla), y pequeñas aunque destacables concentraciones de talleres en Murcia, Tarragona y Zaragoza (posiblemente como respuesta al dinamismo agroindustrial de estas provincias). Además, con estos datos, Barcelona revela una posición en el conjunto español más relevante de lo que hasta ahora se suponía: concentra en 1916 una cuarta parte de los talleres medianos y un tercio de los grandes, situándose junto a Vizcaya como uno de los más importantes núcleos del metal antes de la década de 1920.

El crecimiento de la metal-mecánica fue un hecho en los primeros años del siglo XX, aunque la innovación tecnológica afectó poco al conjunto del sector en este período. La historiografía ha destacado con frecuencia problemas de tamaño que habrían dificultado la innovación, a pesar de que no existen estudios sólidos que permitan confirmar la responsabilidad de la dimensión empresarial. Fuentes militares y empresarios del sector preocupados por la innovación y la calidad de productos y procesos, en el primer tercio del siglo XX, destacaron otros obstáculos para la innovación en el sector del metal: deficiencias en la calidad y cantidad de las materias primas y semi-elaborados utilizados, y desorganización en el trabajo del taller. Para algunos empresarios como Miguel y Damián Mateu estos rasgos fueron los principales obstáculos que dificultaron a las empresas dinámicas poder aprovechar las oportunidades que la protección del Estado y la demanda internacional ofrecieron en esos años. Según el comandante responsable de hacer la estadística de Barcelona, que trabajó diez años en la industria privada:

*“las deficiencias más importantes de nuestra industria son la calidad y la garantía de la calidad. El importante comerciante Don Miguel Mateu nos ha manifestado que es muy corriente recibir barras Siemens de Bilbao en las que en una misma barra se observan diferentes calidades de hierro, respecto a la garantía hay que pensar que ninguna casa garantiza límites de rotura, alargamientos y menos límites de elasticidad, y al trabajar la industria Nacional para las compañías de ferrocarriles extranjeros ha proporcionado serios contratiempos el no resistir las pruebas impuestas a los materiales suministrados. En Barcelona se carece de un gabinete de ensayo de metales montado en regla y a la moderna”.*⁸

8. Además, la elevación de precios del lingote y el carbón hizo subir precios a las empresas que fabricaban aceros en Barcelona (cita la fuente Aceros Hispania, Torras, y Escorza), y apenas existían hornos eléctricos en el país. Archivo General Militar de Segovia, *Memoria redactada por la Comisión constituida por el Comandante de Artillería don Fernando de la Torre y Capitán del mismo Cuerpo don Mariano de Salas para investigar el auxilio que la industria civil puede proporcionar a la militar en la provincia de Barcelona*. Leg.3s-1d-I30. La desorganización en algunos de los talleres más “modernos”, como el de la Hispano de Guadalajara en 1921, era todavía objeto de queja a principios de la década de 1920 para el hijo de Miguel Mateu, el industrial Damià Mateu, según Nadal (2004), pp. 282-283.

Garantizar la calidad no era el único problema existente en el sector. También la estabilidad de los precios. Desde la última década del siglo XIX el ciclo proteccionista, el aumento de la competencia, y el descenso de beneficios, estimularon en España la formación de grupos de presión que intentaron con mayor o menor éxito controlar los precios interiores estableciendo acuerdos colusivos, como ha estudiado P. Fraile para la siderurgia.⁹ Estos grupos redujeron su actividad durante la coyuntura de la Primera Guerra Mundial, pero la recuperación de Europa en los años veinte volvió a estimular la formación de dichos grupos, muy visibles en el caso del sector metal-mecánico en el País Vasco, Asturias y Cantabria, y también en Andalucía y Cataluña.

Ilustrar algunas de estas características relevantes de la industria del metal en España antes de la guerra civil, a partir del caso de la industria de la trefilería del hierro y el acero y sus manufacturas, es el objeto de las siguientes líneas. En primer lugar se ofrece una descripción sobre aspectos relativos a innovación tecnológica en esta rama del metal. A continuación, algunos datos sobre la evolución de las importaciones y la utilización progresiva de los aranceles para favorecer un proceso, lento, de sustitución de importaciones. En tercer lugar se presenta la estructura empresarial del sector, dominada por pequeños talleres artesanales y unas pocas medianas y grandes empresas, y la formación de redes personales y acuerdos colusivos en el sector, facilitados por la concentración geográfica y empresarial.

Innovaciones técnicas en la producción de hilo de hierro y acero y sus manufacturas

Los cambios iniciales que condujeron al crecimiento de las modernas industrias del hilo de hierro y acero en España se produjeron en el primer tercio del siglo XIX. Los datos conservados son escasos, y los estudios publicados no abundan.¹⁰ Para empezar, apenas existen fuentes que ofrezcan datos de conjunto sobre este sector, no sólo a escala nacional sino ni tan siquiera para escala regional o local. En buena parte estas carencias se deben a problemas de definición y delimitación del sector.¹¹

La trefilería fabrica hilo metálico a partir de un producto siderúrgico, y diversas industrias transformadoras del metal usan dicho hilo para confeccionar múltiples

9. En la siderurgia Fraile (1991). En la navegación de cabotaje, Valdaliso (1997).

10. Estudios sobre trefilería en general no existen. Sí como parte de la historia industrial de algunos períodos de algunos países, y de forma no siempre completa en monografías empresariales. Berg (1987), pp. 186 y 286-338; Colli (1999), Lamoreaux (1985), Van Houtte y otros autores (1992). Para España Bustamante (1986), Moreda (1954), Rivière Manén (1954), Cabana (1992), Monjo y Vega (1986), Vilanova (1995), Puigdomènech Tey (1993), Fernández Pérez (1999), Hijos de Ramón Rosés (1919).

11. La nota anterior proporciona algunas referencias bibliográficas sobre publicaciones existentes sobre el sector y algunas empresas. Para definiciones técnicas de productos y procesos de la trefilería y derivados pueden consultarse Mir y Miró (1903), p. 194, Eurostrategy Consultants (1995) pp. 5-14, CELSA (2002), y Van Houtte (1988).

aplicaciones de uso doméstico e industrial. Los diámetros del hilo y el metal de que puede estar hecho determinan una amplia gama de productos acabados. La materia prima de la industria de la trefilería del hierro y el acero es lo que hoy se denomina “alambrón” (en francés “fil machine” y en inglés “wire rod”), y que en el siglo XIX se llamaba habitualmente “fermachine”. El alambrón es un semi-elaborado de la metalurgia a partir del cual se obtiene hilo sometiéndolo a un proceso de cuidadoso estirado que reduce el diámetro original. La reducción se puede regular para obtener hilos de distintos diámetros, según el producto acabado que se desee fabricar posteriormente.¹² El método más antiguo de fabricación de hilo metálico (desde la Antigüedad hasta el período entreguerras del siglo XX), fue el estirado en placas-hileras de hierro y/o acero con varias filas de huecos cuyo interior era cónico para reducir el diámetro del hilo. La fuerza utilizada para el estirado del hilo (se llamaban “tiradores” a los artesanos que estiraban hilos de oro y plata en la *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y de Comercio de 1856*) era la muscular del hombre, y el lugar que puede considerarse durante la Edad Media y parte de la Edad Moderna cuna de la trefilería europea fue la villa de Altena en Sauerland (Westfalia, Alemania), zona donde proliferaron trefilerías artesanales desde el año 1275.¹³ Tras las placas-hileras de la Antigüedad y el aprovechamiento de la energía hidráulica en la Edad Media, la siguiente innovación se produjo en el siglo XVI cuando se empezó a trefilar con el banco de trefilar y la energía hidráulica en Francia e Inglaterra, en este último país en buena medida por la demanda de cardas para la industria lanera y la prohibición de importarlas desde 1581. En 1800 otra innovación fue el trefilado continuo, y a lo largo del siglo XIX mejoraron los procedimientos para preparar el alambrón antes de ser trefilado en las fases del decapado (química), decalaminado (mecánica), y en el proceso de reducción del diámetro del alambrón para obtener hilos más finos. En el período entreguerras F. Krupp logró una aleación resistente compuesta de 20% de cobalto y 80% de carburo de tungsteno a la que llamó “widia” (“wie Diamant”, “como el diamante” que abarató costes productivos en el banco de trefilar industrial a principios de la década de 1930. En España tenemos datos dispersos que indican que el banco de trefilar y el trefilado de hierro se hacía en la Edad Moderna en centros artesanales y fabriles cercanos a cursos de agua del Pirineo, y que las fábricas modernas de obtención de hilo de hierro no se consolidaron, en el Norte de España, hasta la década de 1880. La generalización del widia inventado por Krupp no tuvo lugar hasta la década de 1960 en nuestro país. Frente a la lenta fabricación moderna de hilo metálico de hierro y acero en España, contrasta la relativamente rápida introducción de la producción industrial de manufacturas hechas con dicho hilo. En Cataluña y País Vasco desde

12. La descripción de la historia de la trefilería desde la Antigüedad se basa en Van Houtte y otros (1992), pp. 204-219. Agradezco a Francisco Rivière Ribas haberme proporcionado una copia de este libro.

13. Algunas de dichas trefilerías aún existían hacia 1980, y promovieron la creación del “Museo alemán del hilo” en la localidad.

por lo menos la década de 1820, y en Cantabria o Aragón desde la de 1870 se abrieron fábricas que producían puntas de París, cedazos y cribas, y telas metálicas. La producción de artículos tejidos con alambre de hierro, y en el siglo XX de acero, aumentó al crecer la población urbana y la producción agraria. Los tamices, cedazos, coladores, puntas de París, tornillos, rejillas, enrejados, muelles, quitados, cables y cordones de cobre y acero, somieres y filtros fueron productos demandados por muy distintos sectores. Históricamente, la nomenclatura de artículos que pueden considerarse incluidos dentro del alambre y sus derivados es extensísima. Para el caso español, algunos catálogos de empresas de la segunda mitad del siglo XIX listaban más de 150 productos distintos según su uso, material de que estaban compuestos, diámetro del alambre utilizado, o acabado final.¹⁴

Importaciones y política comercial

Antes de 1922 no existen datos cuantitativos de producción del sector, pero sí de comercio exterior, algunos de los cuales figuran en el cuadro 3. En él se puede apreciar un importante crecimiento sostenido de las importaciones desde mediados del siglo XIX, y un comparativamente más tardío pero rápido aumento de las exportaciones durante el primer tercio del siglo XX. Las importaciones

CUADRO 3

IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE ALAMBRE DE HIERRO Y ACERO Y SUS MANUFACTURAS, 1854-1934 (en tons. y en pts. de 1900)¹⁵

3.a.Total

Año	Peso (Ton.)		Valor (Pts. 1900)	
	I	X	I	X
1854	724	—	847.626	—
1890	9.784	—	5.771.241	—
1900	7.104	—	2.637.254	—
1929	45.345	431	4.770.487	35.723
1934	15.638	2.681	1.203.167	98.045

(continúa)

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Hacienda, Dirección General de Aduanas. *Estadística General del Comercio Exterior de España*. Año 1854 (Madrid, Imprenta de D. Ramon Ballone a cargo de S. Baz, 1855); 1890 (Madrid, Imprenta de la Fábrica Nacional del Timbre, 1891); 1900 (Madrid, Establecimiento Tipográfico de J. Sastre y Compañía, 1902); 1929 (Madrid, Sucesores de Rivadeneyra, 1939, vol. 1) y 1934 (Madrid, Sucesores de F. Peña Cruz, 1931, Tomo 1).

Notas: I es importación, y X exportación. Los productos agregados para cada año son los que figuran en la tabla b.

14. Un ejemplo temprano es F. Rivière (1878), *Catálogo General*, Barcelona y Madrid, reimpresión de 1888 (Archivo Histórico de Moreda Rivière-Trefilerías S.A. en Cerdanyola del Vallès).

15. Para deflactar se ha utilizado el índice para la importación de bienes y servicios de Prados de la Escosura (2003), pp.509-513. Los valores totales de la importación, en pesetas corrientes son: 829.090 en 1854, 4.474.720 en 1890, 3.986.317 para 1929, y 1.803.555 para 1934. Para las exportaciones, 53.905 en 1929 y 146.970 pts. en 1934.

CUADRO 3 (continuación)**3.b.Por productos y derechos satisfechos**

Importación 1854				
Producto	Peso (kg. y%total)	Valor (pts.y%)	Derechos (%valor cada producto)	
Alambre hierro	721.326 (99,6)	801.579 (94,5)	26,7	
Hierro en muelles	2.024 (0,3)	12.984 (1,5)	10,8	
Tela metálica	991 (0,1)	33.063 (4)	17,7	
Importación 1900				
	Peso (kg. y%total)	Valor (pts.y%)	Derechos (%valor)	
Alambre hierro y acero sin obrar	5.548.877 (78,1)	1.676.404 (63,6)	40	
Alambre hierro y acero obrado	1.369.917 (19,3)	890.446 (33,8)	29	
Tela metálica sin obrar	28.465 (0,4)	15.265 (0,6)	49	
Muelles acero	157.539 (2,2)	55.139 (2)	26	
1934				
	Importación		Exportación	
	Peso (kg.y%tot)	Valor(ptsy%tot)	Peso(kgy%)	Valor(ptsy%tot)
Alambre hierro y acero sin baño	4.299.000 (27,7)	278.999 (23)	1.050.000 (39)	34.549 (35)
Alambre hierro y acero con baño	1.052.000 (6,7)	81.872 (6,8)	142.000(5,2)	3.427 (3,4)
Cables alambre hierro y acero	5.106.000(33,2)	275.407 (22,8)	1.000(0)	38 (0)
Espino artificial,resortes y muelles de alambre hierro y acero	106.000(0,6)	19.687 (1,6)	112.000(4,1)	282 (2,8)
Cercas,enrejados,telas de alambre de hierro	3.918.000 (25)	417.791 (35,2)	244.000(9,1)	16.124 (16,4)
Otras manufacturas de alambre	52.000(0,3)	6.409 (0,5)	71.000 (2,6)	3.705 (3,7)
Telas alambre de hierro o acero	16.000(0,1)	4.899 (0,4)	140.000 (5,2)	8.777 (8,9)
Clavos	692.000(4,2)	71.298(5,9)	367.000 (13,6)	18.758 (19,3)
Puntas París	397.000 (2,2)	46.803 (3,8)	554.000 (21,2)	9.829 (10)

Fuentes: Las mismas que las del cuadro a.

Notas: Para 1900 el alambre hierro y acero sin obrar agrega diámetros entre 43 centésimas de mm. y 1 cm (el número 30 del calibrador de París), y entre 42 centésimas de mm. y 3 centésimas (números 8 a 50 del calibrador francés llamado Carcasse). Para 1900 la tela metálica es sin obrar hasta 20 hilos por pulgada y de más de 20 hilos por pulgada. Para 1900 el alambre obrado son cables, cercas, espino artificial, muelles para muebles, puntas de París y “manufacturas análogas”. En 1900 se han agregado al alambre los alambres sin obrar y obrados importados especialmente para establecimientos del Estado y los ferrocarriles. Los muelles de acero de 1900 son para locomotoras, tenders, coches y vagones. En 1934 el alambre de hierro y acero sin baño de otros metales incluye de distinto grueso y sección (de 0,5 a 1 mm, de 1 mm a 5 mm y de más de 5 mm; el que tiene baño de otros metales excluye baños de oro y plata, e incluye del grueso y sección mencionados para el alambre sin baño de otro metal; las telas de alambre de hierro o acero incluyen las de hasta 10 hilos por cm² , las de más de 10 y las de más de 20 hilos por cm²; las puntas de París incluyen pulimentadas y sin pulimentar.

CUADRO 3 (continuación)

3.c.Por países

% del valor total de la importación en cada año									
	FR	GB	AL	B	HOL	USA	IT	SWE	OTROS
1854	55	44,4	0	0,3	0,3	—	—	—	
1900	18	18	50	13	0,1	0,7	—	—	0,2
1934	10,6	30,6	34,8	8,6	—	4,1	7	2	2,3

% del valor total de la exportación, para 1934	
Territorios españoles extrapeninsulares	64
Latinoamérica	15
Portugal	8
Francia	6
Bélgica	2
Gibraltar y Andorra	1
Otros	4

Fuentes: las mismas que para el cuadro a.

Notas: FR es Francia, GB Gran Bretaña, AL Alemania, B Bélgica, HOL Holanda, USA los Estados Unidos de América, IT Italia, SWE Suecia. Se ha agregado a Gran Bretaña los datos correspondientes a Gibraltar. Alemania en 1854 incluye sólo Hamburgo. El % de importación de "Otros" incluye para 1900 Portugal, Italia, Austria, Suiza, y Suecia; para 1934 Portugal, Austria, Suiza, Checoslovaquia y Dinamarca, y zona francesa en Marruecos. "Territorios españoles extrapeninsulares" incluyen Canarias, Ceuta, Fernando Poo, Melilla, y zona española de Marruecos. "Latinoamérica" en 1934 se refiere a Colombia, Chile, Cuba, México, Panamá, y Guatemala

mostraron un ascenso notable entre 1854-1900 y entre 1900 y 1929, y redujeron significativamente su tasa de crecimiento entre 1890-1900 y 1929-34. La contracción de las importaciones entre 1929 y 1934 tuvo lugar precisamente en los años de primer auge exportador que vivió el sector, dirigido principalmente a las posesiones coloniales españolas en Africa (cuadro 3.c.). Los datos por productos que ofrece el cuadro 3 señalan que aunque el porcentaje relativo de hilo importado tendió a disminuir, aumentó el porcentaje relativo de manufacturas de mayor valor añadido importadas (telas metálicas, muelles, enrejados), algo que se explicaría en buena medida por la progresiva consolidación de la producción de hilo de hierro y acero en nuestro país, y por el mayor grado de innovación y capacidad de penetración comercial internacional de la metalmecánica alemana, francesa e inglesa en el período estudiado.

La Dirección de Aduanas ofrece datos sobre derechos satisfechos por la importación antes de los años 1920. Gracias a ellos se ha podido ofrecer en el cuadro una estimación de los que gravaron la importación del alambre y sus manufacturas en 1854 y 1900, que muestran un notable crecimiento, multiplicándose por 2 y 3 según el producto. La protección comercial a las telas metálicas y al alambre de hierro y acero se inició de forma decidida entre 1891 y 1902 a raíz de la presión ejercida por industriales catalanes, cántabros, asturianos y vascos en Madrid para

estimular la producción nacional.¹⁶ Por otra parte, el Servicio de Estudios de Francesc Cambó informaba, en un estudio monográfico dedicado a la industria de transformados metálicos en España realizado hacia 1922, que en materia de régimen arancelario antes de 1914 las industrias de transformación metálicas habrían sufrido “no sólo por la falta de un margen protector sino por el excesivo margen de que disfrutaba la industria siderúrgica, imposibilitando la importación de hierros comerciales a mejor precio.”¹⁷ Las industrias transformadoras del metal debían comprar la primera materia a los siderúrgicos españoles a un precio muy superior al del que compraban en el extranjero empresas competidoras. Por otra parte, y según el arancel de 1912, “los productos metalúrgicos incluidos en la clase 2a del Arancel (piezas de forja y estampaje, trefilería, ferretería, quincalla y objetos de metal) tenían un margen protector que oscilaba entre el 20 y el 30%, y que los incluidos en la clase onzena (máquinas, aparatos y material eléctrico, elementos de transporte) tenían un promedio de un 10 a un 20%”.¹⁸ Los datos procedentes del Servicio de Estudios de F. Cambó corroboran que durante los años de la guerra mundial disminuyeron las importaciones y se ampliaron los talleres mecánicos en todas las especialidades metal-mecánicas. Según este Servicio de Estudios, al acabar la guerra mundial se multiplicaron en promedio por 3 los costes de fabricación de las manufacturas metálicas en España, pero hasta mayo de 1921 se mantuvo igual el derecho arancelario, lo que habría supuesto que dicho derecho tenía un margen protector tres veces menor a principios de 1921. El arancel de febrero de 1922 aumentó los derechos respecto al de 1912, siendo el aumento en el importe de los derechos del 2,5% y 3% para la clase 2a y de 4% a 5% para la maquinaria. Sin embargo, el arancel de 1922 no tuvo un complemento que previese recargos por las diferencias de cambio ni las primas por el pago de los derechos en oro. El mercado español quedó a principios de los años 1920 “a merced de aquellos que por una fuerte depreciación de sus divisas podían intensificar sus exportaciones”.¹⁹ Los datos de las escasas (aunque crecientes) exportaciones de transformados metálicos confirmarían la escasa competitividad de la producción española.²⁰

16. Archivo Histórico de Fomento Nacional. Agrupación de Industrias Siderúrgicas y Metalúrgicas del Fomento del Trabajo Nacional. *Memoria de los trabajos realizados hasta la fecha por la actual Junta Directiva leída en la Junta General celebrada el 13 de mayo de 1909*. Y Actas de las reuniones (años 1891-1906).

17. “Las fábricas asturiana y bilbaínas habían conseguido desde hace 30 años una fuerte defensa arancelaria. Recuérdase la campaña que los siderúrgicos del Norte juntamente con elementos del “Fomento” de Barcelona realizaron en 1893 contra la aprobación del tratado con Alemania, organizándose incluso manifestaciones de obreros militarmente encuadrados por ingenieros. A consecuencia de dicha campaña los derechos del Arancel para los hierros y aceros laminados se mantuvieron en un nivel que representaba un 60% ad valorem sobre los productos similares del extranjero”. Archivo de Francesc Cambó en Barcelona. Carpeta 121, “Transformados metálicos”, p.27.

18. Archivo de Francesc Cambó en Barcelona. Carpeta 121, “Transformados metálicos”, p.29-33.

19. Archivo de Francesc Cambó en Barcelona. Carpeta 121, “Transformados metálicos”, p.29-34.

20. Las estadísticas de la Dirección de Aduanas en 1919 y 1921 revelan una atonía exportadora para las clases 2ª y 11ª del Arancel, que incluyen productos metálicos y mecánicos.

Empresas y estructura empresarial

El aumento del consumo de artículos hechos con hilo de hierro y acero sugerido por las cifras totales de importación del cuadro anterior estuvo vinculado a las transformaciones demográficas y económicas que se produjeron en España en el siglo XIX, y estimuló la creación de talleres y fábricas. Estos centros productivos empezaron a proliferar antes de la protección brindada por la política comercial de los gobiernos españoles, como puede observarse en el cuadro 4.

A mediados del siglo XIX la producción en España se realizaba, tal como revela el cuadro, en talleres que hacían hilo a base de metales preciosos, y algunos derivados de distintos metales. Dichos derivados requerían relativamente poca cantidad de hilo, escasa mecanización, y sí mucha mano de obra poco cualificada. Excluyendo el caso de los “tiradores de oro y plata” que elaboraban hilos

CUADRO 4

ALAMBRE Y DERIVADOS EN ESPAÑA. TALLERES Y FÁBRICAS POR ESPECIALIDADES, 1856-1935 (contribuyentes)

	Alambres de metales preciosos	Clavos y puntas de París	Botones agujas y alfileres	Tela metálica	Alambre	Cables	Alambres electr.	Espino artificial	Rejilla (aprox.)	Total
1856	40	50	12	14						116
1891				30						30
1900	9	79	24	45			1		43	201
1915		37	14	28	19	12	20	6	4	140
1935		23		35	39	8	2		75	182

Fuentes: Elaboración propia a partir de *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y del Comercio 1856* (excluye País Vasco y Navarra), incluyendo talleres mecanizados y manuales. Para 1891 Arxiu Històric Foment del Treball Nacional, sección “Telas metálicas” de la *Contestación al voto particular del Excmo. Sr. D. Segismundo Moret y Prendergast al dictamen de la Comisión Arancelaria* (Barcelona, 1891). De los 30 centros productivos que citaba 16 estaban en Barcelona. La información de la fuente en lo relacionado con telas metálicas fue escrita por Francisco Rivière Bonneton. Para 1900 *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial 1900* (excluye País Vasco y Navarra), incluyendo talleres manuales y centros mecanizados. De los centros listados dicho año 78 estaban situados en la provincia de Barcelona. Los 9 centros de alambre hecho de metal precioso son tiradores de oro y plata, o sea los que reducen a hilo dichos metales” (sección “Artes y Oficios” de la fuente, tarifa 4a, p.536). Para 1915 Exposición Internacional. Asesoría Informativa-Organización de Propaganda, *Índice y clasificación de las industrias correspondientes a cada una de las Provincias de España* (1915). Incluye País Vasco y Navarra. Francesca Antolín ha proporcionado amablemente esta fuente, que parece fiable: indica 8 productores de alambre en la provincia de Barcelona, y 7 eran los que había en esta provincia en 1916 según informes contrastados de la “Comisión de movilización industrial. 4a región, Barcelona, 1917 (Archivo Militar de Segovia). Para 1935, Unión Industrial Metalúrgica (1935).²¹

21. Los datos de esta fuente parecen fiables, al ser proporcionados por asociaciones empresariales del metal de Alcoy, Alicante, Badalona, Barcelona, Bilbao, Eibar, Gijón, Igualada, Palma, Pamplona, Sabadell, Santander, Sevilla, Terrassa, Valencia, Vic, Vigo, Zaragoza. El presidente de la Unión Industrial Metalúrgica en 1935 era Pedro Rivière Manén. La columna “rejilla” del cuadro incluye muelles para colchones y mallas.

de metales preciosos para joyería y objetos de lujo así como los que elaboraban cuerdas de guitarras y otros instrumentos musicales o alambres para paraguas (escasos, y no listados en el cuadro), tenemos que a mediados del siglo XIX existían en nuestro país unos pocos establecimientos que hacían clavos, “puntas de París”, agujas, alfileres, y, menos, telas metálicas. Las “puntas de París” empezaron a fabricarse en España en una fábrica de Cornellà hacia 1837.²² Hasta 1900 esta producción de derivados relativamente simples del alambre aumentó si nos fijamos del aumento en el número de centros especializados en su manufactura, mientras que disminuían los clavos y aumentaban los centros dedicados a las puntas en la columna que los unifica, y aumentaron también los talleres de telas metálicas.

Los primeros datos de producción de la trefilería que tenemos para el conjunto de España son de 1921-1922, y señalan unos 48 millones de pesetas y 17.200 toneladas de peso de venta aproximadas, siendo los datos para la provincia de Barcelona de unos 12 millones de pesetas en valor y 10.000 toneladas de peso de venta.²³ La producción superaba en valor la importación (por 20 aproximadamente), sobre todo en alambre y en las manufacturas de menor contenido tecnológico. El lento proceso de sustitución de importaciones se produjo precisamente en este grupo de productos. Según el cuadro anterior a partir de 1900 y hasta el año antes de la Guerra Civil el número de centros de producción de derivados simples del alambre (puntas de París, clavos, alfileres, agujas) debió tender a una disminución relativa en el conjunto de derivados, aumentando los que producían derivados de mayor valor añadido (cables, cables eléctricos, espino artificial, rejillas, mallas, muelles) y produciéndose la progresiva consolidación en España de la producción de alambre de hierro y acero.

Hacia 1856, y según la *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y del Comercio*, la producción de derivados de la trefilería era reducida dentro de un ya de por sí reducido sector metal-mecánico. Agregando partidas sobre contribución fiscal de puntas, clavos, alfileres y telas metálicas resultaría que los derivados de la trefilería contribuían alrededor de 8.000 reales de vellón sobre los 315.689 aportados por las distintas actividades industriales del metal en dicho año, sin País Vasco y Navarra -que no estaban incluidos en la fuente-. Esa pequeña producción autóctona de derivados del alambre se localizaba en 1856 cerca no de las materias primas sino de los mercados importantes, grandes núcleos urbanos que por el incremento de mobiliario urbano y necesidades domésticas (tras las turbulencias de las primeras cuatro décadas de siglo XIX) aumentaron sin duda el consumo de dichos artículos. Es posible que buena parte de las necesidades de las actividades del entorno rural (incrementadas por la desamor-

22. La fábrica es la de la familia Rosés, cuya historia se describe con datos novedosos respecto a los difundidos por F. Cabana, en *Hijos de Ramón Rosés* (1919).

23. Archivo Francesc Cambó en Barcelona. Carpeta de “Transformados Metálicos”, 121, pp. 22-23.

tización, vallado de propiedades, y la moltura de granos) se cubrieran sobradamente a partir de los artesanos (sobre todo herreros y cerrajeros) y vendedores de productos metálicos que se situaban en número muy abundante y en forma marcadamente dispersa por todo el territorio, como señalamos en la introducción. Esto explicaría el poco peso de la producción fabril de la trefilería y derivados en España. En 1856 los contribuyentes en la producción de clavos, tachuelas y puntas de París se situaban en la periferia peninsular. De ellos 16 utilizaban procedimientos mecánicos (10 en Barcelona) y 12 manuales (9 entre Madrid y Toledo). En cuanto a las telas metálicas, 6 estaban en Madrid, 5 en Barcelona, y 3 en Toledo. En 1900 habían aumentado los talleres de puntas y clavos, pero sólo 24 utilizaban métodos mecánicos (13 en Barcelona) y el resto eran manuales (24 en Barcelona y Valencia). A diferencia de las puntas, clavos y telas metálicas, muy concentradas en Barcelona y otros puntos de la periferia peninsular y el centro, la producción de alambres de hierro y acero y sus derivados –cuyas cuotas fiscales eran el doble de las de los productos anteriores– se localizó de forma muy notoria en el levante y norte peninsular: Barcelona, Oviedo, Santander, y Valencia.²⁴ Los datos de origen fiscal, que excluyen País Vasco y Navarra, revelan un complejo cambio locacional desde los grandes núcleos urbanos que constituían mercado de los productos acabados, hacia zonas con recursos naturales (carbón, hierro, agua) necesarios para la producción del *fermachine* o alambrón que es la base del hilo metálico de hierro, y territorios bien comunicados y con tejido industrial diversificado que permitieran economías de escala. La existencia de carbón y/o hierro, y debido a ello también de establecimientos siderúrgicos modernos, sin duda explican en buena medida la aparición en la estadística de 1900, respecto a la de 1856, de fábricas de trefilería y derivados en Santander, Oviedo, Murcia y Málaga. Y la singular diversidad del tejido industrial de la provincia de Barcelona, con posiciones importantes a nivel nacional en la producción y empleo no sólo textil sino agroalimentario, papelero, metal-mecánico, y en otros sectores, y su destacada actividad comercial, explicarían en buena medida la fortísima atracción de empresarios de trefilería y derivados hacia Cataluña.

Por poner un ejemplo, en la fabricación de tela metálica (utilizada en esta época sobre todo en la fabricación de papel, elaboración de pan y harinas, cernido de minerales, calderas de vapor, y actividades domésticas diversas) hacia 1900 existían en España 113 telares que hacían tejido metálico, de los que 86 eran movidos a mano, 4 por caballerías y 23 por agua o vapor. Alrededor de la mitad de los últimos (los tecnológicamente más “modernos”) se localizaban en Barcelona (15), y también la mitad de los tecnológicamente más rudimentarios (42 de los 86 movidos a mano). El resto de telares que hacían tela metálica, tomados de forma conjunta, estaban en orden de magnitud de mayor a menor, lejos del dominio de Barcelona,

24. *Estadística de la Contribución Industrial y de Comercio*, 1856. Madrid, 1857, Sección 1ª (Industria) y 5ª (Fabricación). Y *Estadística* 1900. Madrid, 1901, Tarifa 3ª.

en Zaragoza, Santander, Madrid, Valencia, Alicante, Córdoba, Coruña, Lérica, y Málaga. Los datos conservados sobre el establecimiento de puntas de París de la familia Quijano en Los Corrales de Buelna en Santander señalan un modelo “mixto” de factores de localización en esta provincia, ya que a fines del siglo XIX fueron la proximidad del carbón y el hierro en Asturias y País Vasco, la posibilidad de transferir tecnología relativamente simple del exterior, la flexibilidad del mercado laboral regional en Cantabria, y una red empresarial ligada por lazos personales que vehiculaban información y financiación, los que explican en aquella provincia el establecimiento de la trefilería y sus derivados. Por el lado de la demanda, tanto en el caso de Santander como en el de Barcelona, y también en el de Zaragoza y Valencia, Málaga y Murcia, existía una actividad industrial previa que necesitaba de forma creciente artículos metálicos que los artesanos no podían proporcionar ni los ambulantes y almacenes distribuir de manera flexible.²⁵ La relativa escasa presencia de los derivados de la trefilería y el alambre hacia 1900 en numerosas provincias del interior incluida Madrid, en Galicia, y en las islas, sugiere que este subsector industrial se localizó a principios del siglo XX prioritariamente en territorios con otras actividades industriales en expansión a las que auxiliar. Comparándolo con el desarrollo de la trefilería y sus derivados en otros países europeos en este inicio de siglo XX, como Italia, Suecia, y Bélgica, podría indicarse que las empresas españolas igual que las empresas de estos otros tres países tuvieron muy en cuenta factores relacionados con cambios en su mercado potencial, lo cual confirma ideas de Langlois y Robertson respecto a que las fronteras de las empresas cambian en el tiempo en respuesta a cambios en el entorno de mercado.²⁶ Un contraste y diferencia importante es que en España los mercados potenciales del alambre y sus derivados eran las industrias autóctonas (que progresaban lentamente en términos europeos), y que nuestro país estaba más alejado que Suecia, Italia o Bélgica de los mercados internacionales, por razones geográficas y de atraso tecnológico.²⁷ Además, el grado de competencia interna entre empresas de la trefilería era relativamente menor que en otros países por haber menos “jugadores” en el tablero que en Suecia o Bélgica y ser relativamente más fácil la realización de acuerdos colusivos.²⁸

25. Si equiparamos contribuyentes a artesanos (lo cual no es exacto pero sí aproximado) en la sección “artes y oficios” de la *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial*, en el año 1856 aparecían unos 16.600 contribuyentes herreros y cerrajeros (unos 15.000 de ellos, herreros) mientras que en el año 1900 el número de contribuyentes herreros y cerrajeros descendió en cerca de 4.000 contribuyentes hasta 12.823 (página 548 de la *Estadística* para el año 1900).

26. Langlois y Robertson (1995), p. 3.

27. Van Houtte (1992). En Italia en estos años según Colli el Estado y los lobbies del sector apoyaron medidas que eran favorables a la exportación de manufacturados y la importación de inputs necesarios para la producción. Colli (1999, pp. 21, 23,31,33,34). Si creemos el discurso hecho en España por uno de los representantes del Fomento del Trabajo Nacional ante el Gobierno de Madrid en defensa de las Telas Metálicas, Francisco Rivière Bonneton, este doble apoyo que tuvieron los italianos faltó clamorosamente en España a fines del siglo XIX. Rivière Bonneton (1891), pp. 31-50.

28. Sobre los conceptos relativos a jugadores y reglas del juego Nelson (1992), pp. 164-182.

En el primer tercio del siglo XX las empresas de la trefilería y derivados localizadas sobre todo en las regiones septentrionales del Estado español han tenido una estructura jerárquica compuesta por unas pocas grandes en la cúspide y numerosas medianas y pequeñas en el tronco y la base. Las grandes han tenido salvo excepciones menos de 1.000 empleados antes de 1930, y la mayoría de empresas han tenido menos de 40 empleados. Son empresas pequeñas comparadas con empresas de otras ramas metal-mecánicas como la automoción, la construcción naval y aeronáutica, o la siderurgia. Y también son pequeñas comparadas con las belgas o italianas, por no hablar de las norteamericanas o asiáticas.²⁹

Las más importantes en la segunda mitad del siglo XIX estuvieron en Euskadi (Alambres del Cadagua, Castrejana), Asturias (Moreda), Cantabria (Quijano), Cataluña (E. Detouche, Société de Tréfilérie Franco-Espagnole, A. Olivella, R. Marull, R. Rosés, F. Rivière), Navarra (Perot), Aragón (Averly) y Madrid (Mage, Rivière). A lo largo de todo el siglo XX las principales empresas que concentraron la producción del sector en España siguieron estando en la periferia peninsular, destacando Quijano, Moreda, Rivière, Echevarría, Bianchini, Codina, Industrias Galycas, Sebir y desde la década de 1980 las agrupadas en Global Steel Wire (Grupo CELSA).³⁰

Como en gran número de empresas del sector en Europa las empresas del alambre han sido de propiedad y gestión familiar, y como en las trefilerías más antiguas de Europa (y el caso Bekaert es el más conocido al respecto), en las empresas fundadas en la segunda mitad del siglo XIX apenas hay mujeres entre los propietarios y directivos. Salvo excepciones como en la empresa de derivados de la trefilería de la familia Codina en Capellades, las mujeres que se ocuparon de tareas de gestión las cambiaron pronto por actividades que hoy denominaríamos de relaciones públicas al aumentar la complejidad y dimensión de la empresa.³¹ Antes de la guerra civil se visibilizaban más las mujeres del sector en la plantilla de trabajadores, en tareas

29. Colli (1999). Sobre Bélgica, Van Houtte y otros (1992). Sobre las norteamericanas en la actualidad, puede consultarse www.awpa.org (página web de The American Wire Producers Association, fundada en 1981, que agrupa 80% de la industria norteamericana, y empresas situadas en Estados Unidos, Canadá y México) y la obra citada de Lamoreaux.

30. F.L. Rivière Manén, *Memorias inéditas* (2 volúmenes); F.L. Rivière Manén, *Francisco Luis Rivière Manén 1835-1911. Intimidaciones de una empresa barcelonesa*. Barcelona, 1954; “Grupo Industrial Rivière” en Archivo Histórico Familiar Rivière de Francisco Rivière Ribas en Barcelona; *Registro de Personal* (fábrica de Badalona, fábrica de Casa Antúnez, fábrica de San Martín y fábrica de Cerdanyola del Vallés); Archivo Histórico Moreda Rivière Trefilerías S.A.; Archivo Histórico de la empresa Codina de Capellades; *Acción Concertada Siderurgia-Trefilería 1974-82*; Sancho (1997), Calvo (1985), Bustamante (1986). Lista de empresas asociadas y no-asociadas a Asociación de Trefiladores del Acero (ATA) proporcionada por Benjamín Ibáñez. También Archivo de Carmelo Ma Cabré Rabadá “Mercado-Competencia de Rivière” en “*Plan de Viabilidad de Rivière S.A.*, 1997).

31. Colli en su obra citada *Legami di ferro...* menciona por lo menos tres casos de mujeres empresarias en el sector del alambre en el norte de Italia en el siglo XIX, con un papel muy activo no sólo por tener algunas condición de viudas gestoras de la propiedad de los herederos del negocio, sino también en estado de casadas por manifiesta alta confianza demostrada hacia ellas por sus maridos. En Inglaterra este papel de algunas viudas y casadas se comenta en M. Berg en *Age of*

que requerían menor fuerza física y mayor destreza, como las alambreras y empaquetadoras que figuran en los registros de personal de la empresa Rivière desde mediados del siglo XIX hasta la guerra civil.³² Como en casi toda la industria europea hasta el último tercio del siglo XX la inmensa mayoría de empresas de trefilería y derivados fueron controladas por hombres emparentados entre sí (hermanos, primos, padres e hijos, cuñados, yernos), con la colaboración irregular y no remunerada de parientes femeninas, en un modelo altamente personalista y paternalista de gestión empresarial. Este modelo había dominado en las empresas europeas de la trefilería y derivados antes de la Segunda Guerra Mundial, según se desprende de los relatos escritos por Francisco Luis Rivière Manén, del libro citado sobre el centenario de Bekaert, y por los datos históricos dispersos existentes sobre empresas miembros del *Bureau Internationale des Toiles Métalliques*, el *Comité Européen de la Tréfilerie*, y la *American Steel Wire Association*.

Dentro de este modelo de gestión la mayoría de empresas españolas del sector fueron familiares, y la mayoría se convirtieron en anónimas sólo en el siglo XX. Su escaso número y su gran conocimiento del mercado local y regional en España favorecieron que, a pesar de competir, formasen a menudo acuerdos colusivos de cooperación en algunas coyunturas críticas para el sector. Los archivos de las empresas Moreda, Quijano, Rosés, y Rivière, indican que precisamente el escaso número de grandes empresas concentrando la producción del sector, y la voluntad de crecer bajo el control de redes familiares o regionales, retrasó o impidió la participación de capitalistas anónimos, haciendo necesarios los acuerdos entre empresas y la formación de holdings, y difíciles las fusiones e integración vertical.³³

Manufactures, p. 337. El libro conmemorativo de 100 años de Bekaert citado resalta el caso de Honorina Bekaert, hermana del fundador Leo Leander Bekaert, “conciencia financiera de la empresa hasta los años veinte” (Van Houtte y otros, p. 225). En la empresa de la familia Codina, en la población catalana de Capellades, la nuera del fundador (María Rosell Solé, casada con Mariano Codina Pujadó) trabajó durante los primeros años del negocio moviendo telares con su esposo Mariano Codina y el empleado Joan Castells, a fines del siglo XIX, y en la actualidad uno de los propietarios y directivos de la empresa es Marta Codina, descendiente del fundador Mariano Codina Renau (Archivo de la Empresa de Trefilería Codina de Capellades, “Evolución de la empresa Codina fundada en 1899”. Agradezco a Marta Codina haberme enseñado su fábrica y documentación familiar). En la empresa Rivière Antonia Manén Massana, casada con Francisco Rivière Chavany, heredó de éste la mayor parte de su propiedad en la empresa tras su fallecimiento y aunque no tuvo una gestión directa en la empresa sí tuvo una importante influencia en las relaciones internas de los principales directivos Rivière.

32. Archivo Histórico de MoredaRivièreTrefilerías S.A. en Cerdanyola del Vallés. *Registro de Personal. Fábrica de San Martín. Fábrica de Casa Antúnez. Fábrica de Badalona*. 8 volúmenes para los años 1871-1939. M. Berg en su citado libro *Age of Manufactures* explica que en Gran Bretaña, a medida que avanzaba la innovación en el sector del metal la tecnología moderna –p.ej. los altos hornos– se “masculinizaba” en términos de empleo, mientras las técnicas tradicionales o menos mecanizadas (como la producción de clavos y alfileres) se pagaban a jornales inferiores y se “feminizaban”. El caso que Berg estudia es de los Midlands en el siglo XVIII. Berg (1987), pp. 336-337. En Italia la fabricación de clavos, hacia 1907, fue también absorbiendo trabajo femenino mientras que los productos de mayor valor añadido se realizaban por hombres (Colli (1999) p. 38).

33. Algo común a las empresas familiares de Europa occidental hasta la década de 1950. Colli, Fernández Pérez y Rose (2003).

La identidad de intereses colectivos de las empresas más importantes se empezó a forjar a fines del siglo XIX cuando cambiaron bruscamente las condiciones de mercado. A principios de la década de 1890 el Gobierno español se propuso revisar los aranceles vigentes desde hacía dos décadas, lo que motivó una protesta formal escrita de unas 23 páginas de los empresarios de telas metálicas catalanes asociados en el Fomento de Trabajo Nacional y por lo menos dos viajes organizados por productores de la trefilería del norte (liderados por José María Quijano) y el este (liderados por Francisco Rivière Bonneton) concentrados en Madrid para discutir con los políticos los perjuicios que se sucederían al encarecer los costes de las materias primas importadas de la industria de transformados metálicos.³⁴ Mientras las importaciones de materias primas y manufacturas no tenían apenas restricciones en España, las ventas de empresas españolas en el mercado interior se vieron afectadas por una fuerte crisis de precios en el sector agrario, perjudicando gravemente la capacidad de compra de manufacturas. Por otra parte, el régimen arancelario establecido el 28 de julio de 1891 entre Cuba, Puerto Rico y los Estados Unidos restringió enormemente los esfuerzos de penetración en los mercados antillanos de algunos industriales catalanes del metal.³⁵ Apenas unos años más tarde la guerra con los Estados Unidos condujo a la pérdida del que para algunos empresarios españoles como Rivière constituía en ese momento su único mercado exterior (las islas españolas del Caribe). Para acabar, a fines del siglo XIX aumentó la producción de hierro y acero en Vizcaya, y varias empresas siderúrgicas vascas empezaron a integrar la producción de alambre y derivados.

Los costes productivos aumentaban, el mercado interior y exterior se contraía y la competencia crecía en la trefilería entre finales del siglo XIX y la Primera

34. Ortega Galán y Hermosilla Pérez (2002). Sobre la oposición al aumento de tarifas arancelarias y sus motivos, Rivière Manén (1954) indica que Francisco Rivière Bonneton fue el autor de la sección sobre Telas Metálicas en la respuesta catalana al intento de subir impuestos a los semi-elaborados que utilizaban. En Rivière Bonneton (1891). Entre los empresarios del metal que unieron sus voces en Madrid contra el proyecto de arancel estaban miembros de las familias Lacambra, Girona, Mas Bagà, Girbau and Detouche, según el documento de la Agrupación de Industrias Siderúrgicas y Metalúrgicas del Fomento del Trabajo Nacional (1909), p. 6. Una aproximación sobre el movimiento asociativo del metal en Cataluña y la cooperación entre empresas de la trefilería en España desde fines del siglo XIX, en Fernández Pérez (2003).

35. Arxiu Històric de la Cambra de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona, Caja 138, núm. Expediente 12, 9 septiembre 1891. Francisco Rivière Bonneton declaró que el nuevo régimen arancelario le imposibilitaba “seguir las relaciones mercantiles que tenía establecidas con las mencionadas islas... Hace cuatro años que el infrascrito viene surtiendo aquellos mercados de ...alambreros de hierro y acero, tejido de alambre de hierro y acero sin obrar, cribas, cedazos y demás artefactos de este género para la agricultura”. El nuevo arancel entre Estados Unidos y las islas preveía según Rivière libertad de derechos de aduanas a los artículos norteamericanos, encareciendo precios de los productos españoles que ya en el flete salían perjudicados. Indica Rivière que frente a la competencia norteamericana la Casa Rivière había hecho ya sacrificios de consideración para hacer un material especial que compitiera pero que el nuevo arancel haría que la inversión se perdiera. Según Rivière sus “expediciones .. a las islas de Cuba y Puerto Rico representan un peso anual de 250 a 300.000 kg.”

Guerra Mundial. En las memorias inéditas de Francisco Luis Rivière Manén se indica que en esta época las empresas mejor gestionadas y de mayores recursos iniciaron en sus regiones la compra de algunas de las empresas que no aguantaron la crisis (p. ej., Rivière compró *Trefilería y Puntería Catalanas* e iniciaron contactos que más adelante llevarían a la compra de *Rosés*). Por otro lado, y en paralelo, las empresas con mayor tamaño y capacidad de negociación del norte (lideradas por J.Ma.Quijano) y este (lideradas por los hermanos Rivière Chavany) peninsular iniciaron lo que ellas mismas calificaron de duras conversaciones para llegar a acuerdos que les permitieran sobrevivir. Acuerdos sobre cantidades, sobre productos, y sobre mercados regionales que cada empresa tendría de forma preferente. En este contexto se inscriben los acuerdos bilaterales entre Quijano de Santander y Rosés de Cataluña ya a fines de los años 1890 (Quijano proporcionaría a Rosés 1.500 toneladas anuales de alambre para producir clavos y a cambio Quijano no vendería sus propios clavos en el mercado de Rosés en el este, centro y sur de España).³⁶ Otro acuerdo similar para compartir el mercado de productos de tela metálica para la industria papelera se produjo entre la empresa catalana Rivière (cuya familia emparentó con la familia papelera de los Torras) y la navarra Perot entre 1898-1902.³⁷ Entre 1902-1910 los catalanes Marull y Rivière fijaron de común acuerdo sus precios sobre enrejados de triple torsion (aunque poco después tuvieron un duro enfrentamiento sobre derechos de patentes y el acuerdo se rompió).³⁸ Los acuerdos privados de este tipo, y el mantenimiento de las dificultades existentes por el lado de la demanda y de la oferta, posibilitaron un paso adelante en las formas de colusión empresarial en el sector en España, con la formación de carteles primero regionales y luego nacionales. En 1907 se creó la *Unión de Fabricantes de Alambres y Puntas de París* en Barcelona entre seis empresas catalanas, en respuesta a la *Central de Fabricantes de Alambres y Puntas* creada unos años antes por empresas cántabras, asturianas y vascas. Estas asociaciones permitían sobrevivir y mantener la independencia en momentos de cambio brusco en las condiciones de mercado. Tras la euforia pasajera de la Primera Guerra Mundial el movimiento colusivo tomó fuerza renovada y se constituyó en octubre de 1925 en San Sebastián el cartel nacional denominado *Sociedad Anónima de Trefilería y Derivados*, con siete empresas independientes procedentes de los bloques norte y catalán representadas por Juan

36. José María Quijano empezó a producir alambre y a establecer contactos con productores catalanes de derivados del alambre cuando los productores vascos de hierro y acero (*Alambres del Cadagua*, Castrejana) empezaron a producir alambre y cuando proveedores vascos tradicionales de palanquilla como *Altos Hornos* (Chavari) y *La Vizcaya* (Braulio Urigüen) redujeron las cantidades enviadas a Quijano de esta materia prima. Bustamante (1986), p. 180. Quijano declaró que no quería competir con Rosés en el tema de clavos que ambos producían debido a la existencia de una larga amistad previa entre ambos, y que no construyó en Barcelona una fábrica de clavos que tenía en mente entre 1899-1900 por respeto a dicha amistad. (Bustamante, 1986, p.183).

37. Rivière Manén (1954), p. 184.

38. Calvo (1985), vol. 1, pp. 177-179.

José Quijano y los hermanos Francisco y Fernando Rivière Chavany. El cartel español de la trefilería nació tres años antes de que se formase el cartel belga de empresarios del sector.³⁹ Según indican las cifras de ventas de toneladas de la empresa Rivière (máximo histórico en 1929), el estudio sobre las industrias de transformados metálicos del Servicio de Estudios de Francesc Cambó, y el aumento de los centros fabriles de alambre y derivados en España entre 1900 y 1935, estos acuerdos influyeron en el proceso de sustitución de importaciones de alambre y derivados.

Conclusiones

En el período comprendido entre mediados del siglo XIX y 1935 se produjeron importantes cambios en las industrias metal-mecánicas en España. Junto a las tradicionales y dominantes formas de producción y comercialización empezaron a coexistir nuevos talleres y formas de organización empresarial. El descenso que entre 1856 y 1900 se registró en el número de herreros y comerciantes ambulantes del metal, y el paralelo aumento de fábricas y almacenistas situados cerca de grandes núcleos urbanos son una prueba evidente de dicha coexistencia y del inicio de la modernización, y corroboran lo que con otros indicadores ya había apuntado la historiografía sobre el tema. Según los informes militares, hacia 1916 predominaban pequeños y medianos centros productivos, junto a unos pocos grandes. Se localizaban dichos centros sobre todo en la periferia norte peninsular (Asturias, Cantabria, País Vasco) el levante (Barcelona, Valencia) y puntos aislados del centro (Madrid) y sur (Sevilla), con destacadas aunque modestas concentraciones en Murcia, Tarragona y Zaragoza. Fuentes fiscales y militares ofrecen datos que consolidan una posición de la provincia de Barcelona más destacada en el conjunto español de lo conocido o supuesto hasta ahora: en 1916 se localizaban en ella, del total español, una cuarta parte de los talleres medianos y un tercio de los grandes de más de 200 trabajadores. Barcelona se situaba ya en 1916, junto con Vizcaya, como uno de los más importantes núcleos de la metal-mecánica española, antes del despegue de los años 20 de la pasada centuria. La

39. Sobre el aumento del precio del hierro en la coyuntura de la Primera Guerra Mundial en una zona agraria consumidora de derivados del alambre como Tarragona, Arnabat (1987), p. 114. Agradezco a mi colega de departamento Ramón Ramón haberme facilitado este libro. La descripción del proceso de constitución, productos y empresas implicados en el cartel español de la trefilería creado en 1925, y porcentajes de mercado por productos acordados, está en Rivière Manén (1965), vol. 1, pp. 126-129 y 132. F.L. Rivière Manén, *Memorias*, manuscrito inédito, vol. 1, pp. 126-129 y 132 (agradezco a Pablo Tintoré Rivière y a los hermanos Rivière Ribas haberme proporcionado acceso a este documento privado). Rivière Manén (1938). F.L. Rivière Manén, *Tradicón, Espiritu y Estilo de la Casa Rivière* (Pamplona, 1938, mecanografiado inédito conservado en el Archivo Histórico Rivière de Francisco Rivière Ribas). Algunos detalles procedentes de documentos hoy día perdidos que se encontraban en el archivo de la empresa Rivière antes de 1979, en Puigdomènec Tey (1993).

importancia de Barcelona es también confirmada con datos estadísticos por los informes sobre las industrias de transformados metal-mecánicos en Barcelona y en España elaborados por el Servicio de Estudios de Francesc Cambó hacia 1922.

Entre mediados del siglo XIX y primer tercio del siglo XX se produjeron innovaciones que facilitaron el inicio de la moderna producción de la industria del hilo metálico de hierro y acero, y sus derivados. El trabajo indica que estos cambios sentaron las primeras bases del desarrollo posterior del sector en el siglo XX. Los principales cambios iniciados en el período estudiado fueron, primero, la producción de derivados de la trefilería a partir de hilo importado. En segundo lugar, la lenta y poco conocida adaptación del banco de trefilar (usado desde época moderna para hacer hilos de metales preciosos) para producir hilos de hierro y acero. Esta adaptación se debió iniciar en el siglo XVIII en zonas de montaña con cursos fluviales que aprovecharon la energía hidráulica, pero se aceleró a finales del siglo XIX y principios del siglo XX con la adopción del vapor y la electricidad y la presión de la demanda. En tercer lugar, a lo largo del siglo XIX fueron disminuyendo la producción de derivados de la trefilería de menor valor añadido y más intensivos en trabajo (clavos, alfileres) y aumentando la de los de mayor valor añadido y más intensivos en capital y tecnología (telas metálicas, cables eléctricos y para infraestructuras). La innovación que tardó más en producirse fue la producción masiva y barata de hilos finos para artículos sofisticados de mayor valor añadido sustituyendo el diamante industrial de las placas-hilera por el widia inventado por F. Krupp en el período entre-guerras. Las estadísticas de comercio exterior indican el aumento sostenido de las importaciones del sector desde mediados del siglo XIX, y cómo a partir de 1890 se contraen significativamente las importaciones y se inicia una pequeña pero creciente “exportación” hacia posesiones españolas insulares y africanas. Estos datos, que sugieren un lento proceso de sustitución de importaciones desde mediados del siglo XIX y acelerado en las primeras décadas del siglo XX son corroborados por los procedentes de las comisiones militares de movilización industrial y por estadísticas fiscales.

Los cambios indicados se produjeron de forma más intensa y localizada en zonas del país que registraron procesos de expansión y diversificación económica, como las áreas industriales (provincias vascas, Santander, Oviedo y Barcelona), agroindustriales (Valencia, Sevilla, Murcia, Tarragoza y Zaragoza); y comerciales (Madrid). Esta relativa concentración geográfica cerca de sus mercados facilitó también la articulación de redes de empresarios y empresas en coyunturas críticas de la demanda interior e internacional.

La crisis finisecular primero, y la crisis posterior a la Primera Guerra Mundial, sin duda aceleraron un proceso de conciencia colectiva de intereses de un pequeño sector industrial como la trefilería. Esta conciencia, y el reducido número de empresas que concentraron la producción del sector entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX, explican la creación a principios del siglo

XX de la *Central de Fabricantes de Alambres y Puntas en el Norte*, y de la *Unión de Fabricantes de Alambres y Puntas de París* en Cataluña, y del cartel *Sociedad Anónima de Trefilería y Derivados* en 1925. Las empresas que lideraron dichos procesos asentaron entonces con fuerza su posición en el mercado español, y ello explica en parte que fueran ellas las que pudieron más tarde protagonizar el mayor desarrollo de la trefilería y derivados en el franquismo.

Lo que todavía no tiene explicación, y deberá ser objeto de futuras investigaciones, es el predominio de empresas y holdings familiares en España en este sector, relativamente capital intensivo, desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad, durante cerca de 150 años. La estructura familiar de propiedad y gestión se ha mantenido en las últimas cuatro décadas en medio de una coyuntura crítica para la industria española (crisis energética de los años 1970, modernización fiscal, reconversión industrial y rápida integración en los mercados internacionales en las últimas cuatro décadas). Y en un contexto mundial en el que, desde el fin de la II Guerra Mundial, progresivamente dominaron en la manufactura del alambre grandes corporaciones con fuerte presencia de capital financiero. Asimismo, futuras investigaciones tendrán que interpretar las actuales posiciones de liderato en el comercio exterior europeo de las trefilerías del Grupo CELSA, algunas de las cuales (Quijano, Rivière, Moreda) ya a finales del siglo XIX y primer tercio del XX habían consolidado su posición de principales empresas españolas del sector del alambre y sus manufacturas.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRUPACIÓN DE LAS INDUSTRIAS SIDERÚRGICAS Y METALÚRGICAS DEL FOMENTO DEL TRABAJO NACIONAL (1909), *Memoria de los trabajos realizados hasta la fecha por la actual Junta Directiva, leída en la Junta General celebrada el 13 de mayo de 1909*.
- ARNAVAT, A. (1987) *L'impacte de la primera guerra mundial sobre l'economia reusenca 1914-1923*, Reus, Cambra de Comerç i Indústria.
- BANCO DE BILBAO (1978), *Renta Nacional de España y su distribución provincial 1955-1975*. Bilbao, Banco de Bilbao.
- BERG, M. (1987), *La era de las manufacturas 1700-1820. Una nueva historia de la Revolución industrial británica*. Barcelona, Crítica.
- BUESA, M. Y PIRES, L.E. (2002), "Intervencionismo estatal durante el franquismo tardío: la regulación de la inversión industrial en España (1963-1980)", *Revista de Historia Industrial*, 21, pp. 159-198.
- BUSTAMANTE, R. (1986), *José María Quijano (Vida y obra de un hidalgo emprendedor)*. Santander, Nueva Montaña Quijano-Artes Gráficas Resma

- CABANA, F. (1992), *Empreses i empresaris. Els protagonistes de la revolució industrial a Catalunya*, vol. *Metal·lúrgics i químics*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 167-170.
- CALVO, A. (1985), *La transformació de la estructura industrial en Catalunya 1898-1920*, Tesis Doctoral Inédita, Universitat de Barcelona, 1985.
- (1997), “Els altres vapors: la Rivière de Can Tunis”, en *Els vapors a Sants*, Barcelona, Ajuntament de Barcelona, pp. 61-76.
- CELSA (2002) *Grupo Celsa. Compromiso Global*, Barcelona 2002
- COLLI, A.(1999), *Legami di ferro. Storia del distretto metallurgico e meccanico lecchese tra Otto e Novecento*. Roma, Meridiana Libri- Donzelli Editore.
- COLLI, A; FERNÁNDEZ PÉREZ, P. Y ROSE, M.B. (2003), “National Determinants of Family Firm Development? Family Firms in Britain, Spain and Italy in the Nineteenth and Twentieth Centuries”, *Enterprise & Society*, vol. 4, núm. 1, pp. 28-64.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ADUANAS (1855), *Estadística General del Comercio Exterior de España, 1854*, Madrid, Imprenta de Ramon Ballone.
- (1902), *Estadística General del Comercio Exterior de España, 1900*, Madrid, Establecimiento Tipográfico de J. Sastre y Cía.
- (1934), *Estadística General del Comercio Exterior de España*, Madrid, Sucesores de Peña Cruz, 1931, tomo 1.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CONTRIBUCIONES (1857), *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y del Comercio de 1856*, Madrid, Imprenta de L. García.
- (1901), *Estadística Administrativa de la Contribución Industrial y del Comercio de 1900*, Madrid, Imprenta de L. García.
- EUROSTRATEGY CONSULTANTS, (2003) *The Community Wiredrawing Industry. Confidential Final Report to the European Commission*, Directorate General III, Industrial Affairs. October 1995.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, P. (1999) “La empresa familiar y el síndrome de Buddenbrook en la España contemporánea. El caso Rivière 1854-1979”, en A. Carreras, P. Pascual, D. S. Reher y Carles Sudrià, *Doctor Nadal. La industrialització de l'Espanya contemporània*, Barcelona, Publicacions U.B.
- (2003), “Metal-working Industries in Peripheral Europe. The Case of the Steel Wire Industries in Spain”, comunicació presentada en la *Joint European Business History Association-Business History Conference* de Lowell, Massachusetts, junio 2003. Edició electrònica en la revista *Business History On-Line*, de la “Business History Conference” de Estados Unidos.
- Ferronoticias* (abril 2003).
- FRAILE BALBÍN, P. (1991), *Industrialización y grupos de presión. La economía política de la protección en España, 1900-1950*. Madrid, Alianza.

- HIJOS DE RAMÓN ROSÉS S.EN C. (1919), *Hijos de Ramón Rosés S. en C.* Sabadell, Imprenta, Litografía, Tricomias y Encuadernación Canals y Vila S. en C., Sucesores de Juan Comas
- LACAMBRA, J., “La industria del cobre en España”, *Estudios Mineros*, tomo 1, núm. 21 “Primer Congreso Nacional de Industrias Metalúrgicas celebrado en Barcelona del 6 al 13 de abril de 1913”. Barcelona, Imprenta La Hormiga de Oro, pp.124-138.
- LAMOREAUX, N.R. (1985), *The Great Merger Movement in American Business, 1895-1904*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MALUQUER DE MOTES, J.y PARELLADA I SABATA, M. (1989), “La siderometal.lúrgia”, en *Història Econòmica de la Catalunya Contemporània. S.XX*, Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana.
- MARTÍNEZ RUIZ, J.I. (1988), *La Unión de Almacenistas de Hierros Comerciales en España. Una aportación al estudio del funcionamiento del mercado de productos siderúrgicos (c. 1900-c.1960)*, Documento de Trabajo núm. 9806 de Fundación Empresa Pública-Programa de Historia Económica.
- MARVÀ, J. (General de División), “Ligero bosquejo de las industrias en España en su relación con las necesidades militares en general, y en particular con las del material de ingenieros”, número monográfico del *Memorial de Ingenieros del Ejército*, 1917.
- MIR Y MIRÓ, E. (1903), *Compendio de tecnología industrial o estudio de las principales industrias nacionales*, Barcelona, Pedro Rotega, 1903
- MONJO, A. y VEGA, C., (1986), *Els treballadors i la guerra civil. Història d’una indústria catalana col.lectivitzada*, Barcelona, Empúries.
- MOREDA S.A. (1954), *Fàbrica Siderúrgica Moreda 1879-1954*. Bilbao, Editorial Vasca.
- NADAL, J. (1992), *Moler, tejer y fundir. Estudios de historia industrial*. Barcelona, Ariel.
- dir., (2003), *Atlas de la industrialización de España 1750-2000*. Barcelona, Editorial Crítica-Fundación BBVA.
- (2004), “”La Hispano” de Guadalajara (1917-1936), hijuela no deseada de la barcelonesa Hispano-Suiza”, C.E.Lida y J.A. Piqueras (comps.), *Impulsos e inercias del cambio económico. Ensayos en honor a Nicolás Sánchez-Albornoz*. Valencia, Centro Francisco Tomás y Valiente de la UNED-Fundación Instituto de Historia Social 13, pp. 273-290.
- NADAL, J.; CARRERAS, A. Y SUDRIÀ, C. (1987), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*. Barcelona, Ariel.
- NELSON, R. (1992) “The Role of Firms in Technical Advance. A Perspective from Evolutionary Theory”, en G. Dosi, R. Gianettie y P.A. Toninelli, eds., *Technology and Enterprise in Historical Perspective*, Oxford, 1992
- ORTEGA GALÁN, J. Y HERMOSILLA PÉREZ, A. (2002), *Cincuenta años del CEAM y de la metalurgia catalana*, Barcelona, CEAM.

- PLAYÀ, J. (1913), *Estado y Estadística de las Industrias Mecánicas y Eléctricas en la provincia de Barcelona, en el año 1913. Memoria presentada por ...*, Ingeniero-Secretario del Consejo de Fomento de la Provincia de Barcelona, en cumplimiento del acuerdo adoptado por el mismo en la sesión de 27 de junio de 1912, Barcelona, Imprenta de Pedro Ortega.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, L. (2003), *El progreso económico de España (1850-2000)*, Madrid, Fundación Banco Bilbao Vizcaya Argentaria.
- PUIGDOMÈNEC TEY, F.D´A. (1993), *Historial de la industria metal.lúrgica Rivièrè 1835, 1854-1979*, La Garriga, Imprenta Tura Calàbria.
- RIVIÈRE BONNETON, F. (1891) “Telas metálicas”, en Fomento del Trabajo Nacional, *Contestación al Voto Particular del Excmo. Sr. Don Segismundo Moret Prendergast al Dictamen de la Comisión Arancelaria*. Barcelona, Tipografía Hispano-Americana, 1891, pp. 31-50.
- RIVIÈRE MANÉN, F.L. (1954), *Francisco Rivièrè 1835-1911. Intimidades de una empresa barcelonesa*, Barcelona, Limonograph.
- ROSENBERG, N. (1993), *Dentro de la caja negra. Tecnología y economía*. Barcelona, Hogar del Libro.
- SAN ROMÁN, E. (1993), “La movilización industrial (1914-1918). Apuntes sobre el caso español”, Universidad Complutense de Madrid, Memoria de Licenciatura inédita.
- (1994), “Las consecuencias pacíficas de la Gran Guerra: la movilización industrial”, en *Hispania*, vol. LIV-2, núm. 187, pp. 611-658.
- SANCHO, A. (1997), *La fundición Averly de Zaragoza (1880-1930)*, Tesis Doctoral Inédita, Universidad de Zaragoza.
- UNIÓN INDUSTRIAL METALÚRGICA (1935) *Anuario de Industrias metalúrgicas publicado bajo la dirección de ...* Barcelona, L´Estampa.
- VALDALISO, J. M. (1997), *La navegación regular de cabotaje en España en los siglos XIX y XX. Guerras de Fletes, Conferencias y Consorcios Navieros*. Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- VAN HOUTTE, J.A., MADDENS, N.,VANDEPUTTE, R., DELOOF, J., KYMPERS, L., MAES, N., MEER, J. y NAESENS, M. (1992) *Bekaert 100. Développement économique dans le sud de la Flandre Occidentale*. Tielt (Bélgica), Editions Lannoo y N.V. Bekaert.
- VILANOVA, M. (1995), *Les majories invisibles. Explotació fabril, revolució i repressió*, Barcelona, Icaria.