CAPÍTULO 18

NACIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LA MODERNA SIDERURGIA VASCA[1]

I. EL MARCO LEGAL. UN MERCADO ESTRECHO

Antes de la revolución industrial, la industria vinculada al hierro estaba dividida en dos grandes sectores. Uno, que se dedicaba a la reducción del mineral por el sistema directo (ferrerías, forjas a la catalana) o el indirecto (alto horno con carbón vegetal) y producía hierro en barras, y otro que manufacturaba ese hierro en barras. Aunque había excepciones, los establecimientos que producían hierro en barras se situaban en la periferia europea: Suecia, los Urales, País Vasco…, mientras que su posterior manufactura tenía lugar un poco por todas partes, pero en especial en los países del centro —Inglaterra, Francia, Países Bajos, Alemania…—. Esta división no era tajante, puesto que, por ejemplo, Inglaterra y Francia se autoabastecían en cierta medida de sus necesidades de hierro en barras, aunque su producción no les bastaba. Estos países que sobre todo transformaban las barras de hierro, muchas de ellas importadas, en productos con mayor valor añadido, eran también, en general, países exportadores de bienes de consumo siderúrgicos. Y los países productores y exportadores de hierro en barras eran importadores de productos siderúrgicos procedentes de la industria ligera, tales como cadenas, tijeras, cuchillos, quincallería, etc. Una de las razones de esta división internacional del trabajo residía en la dispo-

[1] Publicado originalmente en *Información Comercial Española*, 598 (1983), pp. 9-19.

nibilidad de recursos naturales. La transformación del mineral de hierro en barras comerciales requería, aparte de la vena, abundantes recursos forestales para obtener carbón vegetal, indispensable para reducir el mineral, y ríos de abundante y regular caudal para mover fuelles y martinetes. Sin embargo, la coincidencia de estos tres recursos —minerales, hidráulicos y caloríficos— no explica la escasa importancia que tenía la industria ligera siderúrgica en los países que exportaban barras de hierro y sin duda tiene que ver más con la historia que con fenómenos naturales como la abundancia de materias primas.

La siderurgia vasca se caracterizaba precisamente por haberse especializado en la producción de hierro en barras que enviaba al resto de España, al extranjero y a las colonias hispanas. La manufactura de estas barras en productos de alto valor añadido tenía menor importancia dentro del País Vasco, si exceptuamos la fábrica de anclas en Guipúzcoa, de clavos y herraduras en Ubidea y Ochandiano y de armas en Placencia y zonas próximas. Ya desde el Antiguo Régimen la industria metalúrgica del País Vasco fue incapaz de abastecer de productos manufacturados al mercado de la monarquía hispana y parte de la teórica demanda de este mercado interior fue satisfecha mediante importaciones. Este *hándicap* heredado del pasado se arrastró a lo largo de todo el siglo XIX.

El arancel que entró en vigor el 1 de enero de 1826 prohibía la importación de una amplia gama de productos siderúrgicos, entre los que figuraban la mayoría de los elaborados por la industria metalúrgica —yunques, azadones, balaustres, palas, picos, rejas de arados, etc.—. Dado que también era muy proteccionista por lo que respecta a los hierros forjados en barras y labrados en chapas, buscaba reservar la demanda interior a los productores nacionales. De hecho, este arancel trataba de compensar, merced a la reserva del mercado interior, la pérdida del mercado colonial tras la emancipación de las colonias americanas continentales. Así estableció una vinculación entre demanda agrícola de instrumentos de trabajo en hierro y productores autóctonos de los mismos, sobre todo de los vinculados a la siderurgia tradicional, a las ferrerías. Merced al arancel las pérdidas experimentadas en el mercado colonial y europeo se compensaron ampliando la cuota de abastecimiento del mercado interior[2].

En teoría, un mecanismo parecido debía de estar surgiendo a través de la modernización de la industria textil. El progresivo uso de máquinas de vapor, telares, hiladores y edificios fabricados con hierro podría haber originado el nacimiento de talleres de reparación y construcción de máquinas que hubieran, a su vez, generado una demanda de hierro. Este nexo parece atisbarse hacia los años treinta. *La Maquinista Terres-*

[2] Bilbao y Fernández de Pinedo (1982b), pp. 196-7 y 180-1.

tre y Marítima nació de la fusión de los establecimientos barceloneses de don Valentín Esparó, Tous, Ascacíbar y compañía que surgieron de 1835 a 1837. Cada taller empezó «por la simple fundición de piezas de hierro y por trabajos pequeños de construcción de máquinas de poca importancia, pasando luego a los de hilar, porque entonces los derechos arancelarios protegían esa construcción, y se hicieron grandes surtidos de ellos»[3]. La libertad de exportar maquinaria concedida por el Reino Unido, y los intereses de los manufactureros textiles, deseosos de modernizar sus fábricas al coste más bajo rompieron los *backwards linkages* del sector textil con la siderurgia autóctona. El arancel de 1841 concedió libertad total para importar los motores de vapor, las máquinas textiles pagarían un 2 por 100 *ad valorem* y el resto no devengaría más del 10 por 100 de su valor. Estas medidas rompían también las conexiones entre la demanda nacida del desarrollo del sector minero, de futuro brillante, y la siderurgia nacional. Los aranceles de 1849, 1852 y 1862 apenas modificarían esta actitud por lo que respecta al sector de la maquinaria. El mismo arancel de 1841 permitió la importación de ciertos instrumentos agrícolas, antes prohibidos, como las rejas de arar. De esta forma, también en el sector agrario se iba a producir la ruptura entre demanda y oferta autóctona. Sin embargo, este arancel pareció suficiente a la industria siderúrgica vinculada a la primera fusión que estaba modernizándose. Los incipientes altos hornos podían producir colado y, gracias a los derechos arancelarios establecidos, abastecían una parte del mercado interior. Por su parte los talleres de segunda fusión podían montar *hornos puddler* y, utilizando lingote autóctono o importado, fabricar instrumentos que antes obtenían las ferrerías o surtir con productos en hierro colado a parte de la nueva demanda nacida de las mejoras en infraestructura urbana (véase cuadro 18.1).

El arancel de 1841 rompía las posibles vinculaciones de la siderurgia con la agricultura, la minería y el textil al establecer unos bajísimos derechos a la importación de maquinaria, pero permitía sobrevivir a la siderurgia que obtenía hierro colado merced a altos hornos y hierro dulce a través del pudelado, a costa, en parte, de las tradicionales ferrerías, cuyos costes no fueron capaces de soportar el descenso arancelario que se establecía en el «hierro estirado en barras» que ellas obtenían: de 1 321 rs./tm en 1826 a 813 rs./tm en 1841.

La aplicación de este arancel al País Vasco, tras el traslado de las aduanas a las fronteras francesa y marítima facilitará el nacimiento de la primera fábrica moderna en Vizcaya, Santa Ana de Bolueta[4]. Creada en 1841, no iniciará el montaje de su primer alto horno al carbón vegetal hasta fines de 1846 y empezará a fundir en junio de 1848.

---

[3] *Información sobre el derecho diferencial de bandera…*, I, p. 217.

[4] Fernández de Pinedo (1974a), pp. 466 y ss.

Aun siendo una fábrica modesta a nivel europeo, su capacidad de producción equivalía a la de todas las ferrerías vizcaínas que funcionaban aún. Estas produjeron en 1850 unas 3 000 toneladas como máximo y se le calculaba a Santa Ana de Bolueta una producción de más de 2 706 toneladas, pudiendo alcanzar en teoría las casi 5 000 toneladas[5].

Cuadro 18.1. *Aranceles sobre hierros y productos siderúrgicos (en rs.vn. por tm)*

	1826	*1841*	*1849*	*1852*	*1855-8*	*1862*	*1869*
Acero en barras y planchas	837	610	610	854	Los mismos que en 1852	850	600
Hierro colado en lingotes		122	163	173		130	100
Hierro afinado		183	366	388			
Hierro estirado en barras, llantas, etc.	1 321	813	813-976	862-1 034		400	440
Hierro en guadañas	813	610			258	200	
Hierro en rejas de arar	(a)	406	549	581		80	
Derechos *ad valorem*:							
Máquinas de vapor		(b)	2 %	2 %		2 %	
Máquinas para textiles, papel		2 %	3-6 %	3-6 %		6 %	
Otras máquinas		10 %					

Notas: (a) prohibido; (b) libres de derechos

La pérdida del mercado generado por la industria textil en su modernización, el de la minería, el atraso de la agricultura y el hecho de que posteriormente toda la demanda del ferrocarril fuera abastecida por el exterior estrechó enormemente el mercado de la naciente siderurgia. Es probable que no hubiera sido capaz, y así lo reconocían *parte* de los siderúrgicos de fines del siglo xix, de abastecer *toda* la demanda general por la instalación de la red ferroviaria[6], pero la sucesiva y acumulada pérdida de mercados, teóricos al menos, impuso un determinado y lento ritmo de crecimiento a la siderurgia.

[5] Caveda y Nava (1851), p. 182.

[6] «Explicada suficientemente por esta razón [estimular a capitalistas nacionales y extranjeros la inversión de sus fondos en la creación de vías férreas] la franquicia arancelaria de materiales destinados a la construcción de ferrocarriles. la cual no perjudicaba a la industria siderúrgica nacional. Que en aquel tiempo no podía fabricarlos…». *La reforma arancelaria…*, i, p. 121. Contestación de la Casa Goitia y Cía. de Bilbao.

II. EL RETRASO TÉCNICO[7]

A la estrechez del mercado se unía un retraso tecnológico que se acentuó a lo largo del siglo XVIII y primera mitad del XIX. El alto horno con coque y el pudelado fueron avances llevados a cabo en el siglo XVIII y ampliamente difundidos en el Reino Unido para muy principios del siglo XIX. Gracias al pudelado, patentado por Henry Cort en 1783-1784, el hierro que salía de horno alto se podía convertir en hierro dulce a precios que hacían la competencia al hierro forjado obtenido por procedimientos directos. Las altas temperaturas alcanzadas en los altos hornos hacían que, al fundirse el mineral, el hierro resultante incorporase mucho carbono. El hierro colado que salía era, debido al alto porcentaje de carbono, duro, pero quebradizo, y de muy difícil manejo en las forjas. Merced al pudelaje, el arrabio perdía una parte de su carbono y se convertía en hierro dulce. Dado que el sistema de Cort utilizaba un horno de reverbero para efectuar la oxidación del colado y por tanto el combustible no tocaba a la masa de hierro, era posible usar el barato carbón mineral. El volumen de colado a partir de la difusión del horno de pudelar se disparó. El paralelo uso del motor a vapor para inyectar aire en el alto horno permitió prescindir de la proximidad de un río y evitar los paros técnicos debidos al estiaje. Las plantas siderúrgicas pudieron ubicarse en el lugar mejor dotado de las pesadas materias primas, el capital invertido se utilizó a lo largo de todo el año y además la potencia del motor a vapor permitió incrementar la capacidad de los hornos altos. El costo de capital por unidad producida tendió claramente a descender.

Tras las guerras napoleónicas bajaron los costes debido al ahorro de carbón y a la caída de los precios de las materias primas, pero no se realizó ningún avance técnico de importancia hasta 1828. James Beaumont Neilson patentó en dicho año el alto horno con aire caliente. Había descubierto que precalentando el aire que se inyectaba en el alto horno se realizaban economías de combustible y se producía más. El aire precalentado elevaba la temperatura dentro del alto horno, el combustible se quemaba mejor y, por tanto, se necesitaba menor cantidad o se podía utilizar carbones de peor calidad. Las altas temperaturas aceleraban la fusión, con lo que se efectuaban más coladas en el mismo período de tiempo. El alto horno con aire caliente se generalizó hacia 1860, cuando aproximadamente en el Reino Unido el 95 por 100 de la producción se realizaba en altos hornos de este tipo[8]. En los años cuarenta los siderúrgicos empezaron a calentar el aire que introducían en el alto horno merced a los gases generados por el mismo alto horno y que antes se desperdiciaban. Este avance también se difundió en los

[7] Para el período 1849-1880, véase BILBAO (1986).
[8] HYDE (1977), pp. 146-7 y 154.

años sesenta[9]. Los adelantos en el pudelaje fueron más problemáticos y difíciles. A principios de los años treinta Joseph Hall introdujo ciertas modificaciones en el procedimiento de Cort que ahorraron trabajo y redujeron el gasto de colado[10], pero los esfuerzos por mecanizar el pudelaje no tuvieron éxito. También se realizaron escasos avances en el laminado y martillado[11]. Hasta la difusión del procedimiento Bessemer y Martin-Siemens no se pudo prescindir del hierro dulce obtenido mediante el horno *puddler.* Solo el acero arrinconará al hierro dulce.

El acero reúne las cualidades del hierro colado en cuanto a dureza y las del hierro dulce respecto a la ductilidad. Se diferencia de estos solo en su contenido de carbono: menos del 0,1 por 100 en el hierro dulce, entre el 2,5 y el 4 por 100 en el colado y del 0,1 al 2 por 100 en el acero. Su dureza le hacía indispensable para los objetos cortantes y sujetos a un intenso desgaste, pero su alto coste limitaba enormemente su utilización. Dado que solo se diferenciaba del arrabio y del hierro dulce en su contenido en carbono, era posible obtenerlo por descarburación del colado o por carburación del hierro dulce. En este último caso, «sumergiéndolo a alta temperatura en un baño sólido de materia carbonífera»[12]. Esta técnica era conocida desde antes de la revolución industrial. En cambio, la descarburación solo se utilizó a partir del horno de pudelar, deteniendo, de forma empírica, el proceso de oxidación poco antes de que el colado se convirtiera en hierro dulce. Uno y otro procedimiento daban un acero de calidad irregular y, sobre todo, caro. De ahí el uso limitado de este metal[13]. Los convertidores Bessemer y Martin-Siemens romperán este cuello de botella que ponía unos estrechos límites al empleo del acero.

El sistema Bessemer, descubierto en 1856, tardó en difundirse, en parte porque exigía un mineral sin fósforo. Martin-Siemens descubierto más tardíamente se comercializó a partir de 1864 y se difundió en los años setenta y ochenta del siglo XIX. También exigía un mineral no fosfórico. *Precisamente el mineral vizcaíno de Somorrostro era de este tipo.* Los minerales fosfóricos no pudieron utilizarse para la obtención de acero hasta el convertidor Thomas, inventado en 1878-79, y rápidamente propagado. Para los años ochenta en Inglaterra y Alemania, en la siguiente década en Francia, el acero, obtenido ahora a precios bajos, superó la producción de hierro dulce y posteriormente lo arrinconó.

Estos avances técnicos se fueron adoptando en el País Vasco unos con lentitud, otros con más diligencia, pero siempre yendo a la

---

[9] *Ibid.*, pp. 160-1.
[10] *Ibid.*, p. 169.
[11] LANDES (1979), p. 239.
[12] *Ibid.*, p. 273.
[13] Existía también la técnica de crisol, descubierta por Huntsman en 1740-42.

zaga. El desfase técnico entre la siderurgia británica, la más avanzada del mundo, y la vasca fue enorme en la primera mitad del siglo XIX. Hasta 1848 no se instaló el primer alto horno en Vizcaya, capaz de funcionar económicamente, aunque la técnica del pudelado se utilizaba ya en los años cuarenta. Las primeras modestas fábricas de segunda fundición habrían estado, al principio, vinculadas a la traída de colado inglés y a la reutilización del hierro dulce de las ferrerías tradicionales. Santa Ana de Bolueta, en 1844, tenía cuatro hornos de pudelar y estaba montando otros cuatro más, pero aún en esta fecha carecía de alto horno[14]. El pudelado y el laminado habrían precedido al alto horno, frente a lo que había sucedido en el Reino Unido. Hubo que esperar a los años sesenta para que Santa Ana de Bolueta montase dos altos hornos más, todavía estos al carbón vegetal, y que Nuestra Señora del Carmen, constituida en 1854, pero que tardó en montarse de 1855 a 1860, instalara otros dos, el mayor al coke, el menor con carbón vegetal. La inversión realizada por esta fábrica en montar ocho hornos Chenot a partir de 1859 para obtener hierro dulce por un nuevo sistema directo fue sin duda un error, probablemente inducido por la estrechez del mercado y el alto precio del coque. El paso del sistema directo al indirecto, instalando hornos altos y de pudelar, amén de los trenes de laminado y los correspondientes hornos de recalentamiento, solo era rentable a partir de un cierto nivel de producción. El problema residía en colocar en el mercado ese volumen mínimo necesario para que fuera rentable el establecimiento de una planta integral.

A pesar de la falsa salida de los hornos Chenot, a la altura de 1865, parece que el retraso tecnológico acumulado en las pasadas décadas había empezado a acortarse merced a las instalaciones de Nuestra Señora del Carmen de Baracaldo. El calentamiento del aire que se introducía en el alto horno y la utilización de los gases desprendidos de este se generalizaron en el Reino Unido en los años sesenta, como ya hemos visto. Estos avances ya se habían adoptado en El Carmen para 1865. No solo los altos hornos introducían aire caliente, sino que este precalentamiento se realizaba merced a «los gases de los mismos hornos»[15]. El análisis de las instalaciones de El Carmen indica que la tecnología más avanzada se conocía y se utilizaba a la altura de 1865 para producir hierro. Las razones de su no generalización habrá que buscarlas en las características del mercado y en el alto coste del coque. Una de las quejas de los propietarios de El Carmen en 1865 era «la imposibilidad de hallar despacho suficiente para trabajar en grande escala que permitiese hacer muy repartible los gastos de administración, dirección y generales»[16]. Desarrollando este aspecto añadirán que los establecimientos montados «en grande escala», «siguiendo el ejemplo

[14] BILBAO Y FERNÁNDEZ DE PINEDO (1982b), pp. 204-5.
[15] *Información sobre el derecho diferencial de bandera…*, I, p. 98.
[16] *Ibid.*, p. 105.

de las naciones que nos preceden en la carrera del progreso», carecen de suficiente demanda y solo pueden «utilizar una parte pequeña de los medios de acción con que se habían dotado»[17].

Además, el consumo no solo era escaso, sino muy heterogéneo, con lo que cada fabricante tenía que hacer «un poco de todo». Esa demanda, constituida por muchos pequeños, compraba al fiado y no extendía valores negociables[18], con lo cual se inmovilizaba mucho capital circulante. Santa Ana de Bolueta, por su lado insistía también en esos puntos: el establecimiento tiene una capacidad de producción subutilizada, con lo que se encarece la mano de obra y los gastos generales; la venta al detalle, y los grandes plazos que tienen que conceder, «sin recibo en pago de valores negociables» le sitúa en desventaja respecto a los extranjeros[19]. Es elocuente que de las cuatro o cinco causas que alegan se oponen al desarrollo de la producción siderúrgica, según ambas fábricas, dos sean las ya citadas y las restantes se refieren al alto coste de las materias primas, sobre todo al combustible y a las facilidades para introducir del extranjero el material para el tendido de la red ferroviaria.

La adopción de técnicas ya generalizadas en la mayor parte de la Europa avanzada aparecía como indispensable para producir hierro a precios competitivos, pero esas nuevas técnicas, para ser económicamente rentables, exigían un volumen determinado de demanda por debajo del cual los costes de producción encarecían enormemente el precio final del producto acabado.

El otro problema grave era el alto precio del combustible. A pesar de los esfuerzos realizados, en el País Vasco no se encontraron minas de carbón de piedra. Este tenía que venir de Asturias o del Reino Unido. De hecho, en 1865 El Carmen importaba coque de Inglaterra y la primera razón que esgrime como obstáculo a la prosperidad de la fábrica es «la carestía del combustible», evidente si lo contrastamos con el precio de este en Asturias (véase cuadro 18.2).

Cuadro 18.2. *Precio de la tonelada de coque y mineral en Asturias y Vizcaya en 1864-65 (rs./tm)*

	La Felguera	*El Carmen*
Coque a pie de fábrica	79,4	217,5
Mineral a pie de fábrica	59,5	35

Fuente: Información sobre el derecho diferencial de bandera…, I, pp. 50-1.

[17] *Ibid.*, p. 106.
[18] *Ibid.*, p. 105.
[19] *Ibid.*, p. 93.

Santa Ana de Bolueta, que utilizaba carbón vegetal, también ofrece una respuesta parecida y añade que si se permitiera la libre introducción de carbón mineral y coque se conseguiría que «varios altos hornos que por razón de la carestía emplean el vegetal, trabajasen con coque». La Merced de Guriezo (Santander), que también fundía con carbón de madera, al tratar el mismo problema llega a conclusiones parecidas: si se suprimieran los derechos aduaneros «sobre el coke se podría sustituir en todo o en parte el carbón vegetal cuando este escasease y lo permitiesen las aplicaciones que debieren tener los productos»[20].

El peso del coste del combustible se acentuaba al pudelar el hierro colado. La ventaja inicial en la primera fusión de las empresas asturianas se hacía mayor al obtener el hierro dulce en los hornos de reverbero que usaban carbón mineral (véase cuadro 18.3).

CUADRO 18.3. *Coste de la tonelada de hierro colado y hierro dulce (rs./tm)*

	La Felguera	*El Carmen*	*Santa Ana*	*Guriezo*
Hierro colado	339,2	425,0	501,0	558
Hierro dulce	610,3	778,7	873,9	–

Así se explica que las empresas vascas que se hallaban ubicadas lejos de la costa y que tenían que acarrear el carbón mineral se resistieran a variar de combustible, teniendo en cuenta además que la desaparición de las ferrerías les dejaba como únicos demandantes de carbón de madera. Como ha visto L. M.ª Bilbao, la industria autóctona que siguió fundiendo con carbón de madera se refugió en la elaboración de hierros buenos y caros, en parte destinados a mercados muy específicos y concretos como era la industria armamentística[21].

III. DEL HIERRO DULCE AL ACERO

A la altura de 1865 solo existían en Vizcaya dos fábricas modernas, Santa Ana de Bolueta y N.ª S.ª del Carmen en Baracaldo. Sin embargo, la primera ya en estos momentos había empezado a adquirir un notable retraso técnico, además del ya acumulado anteriormente. Seguía fundiendo con carbón vegetal y el único de sus tres altos hornos que funcionaba lo hacía con aire frío. Sin embargo, económicamente subsistía. Estas diferencias técnicas se reflejaban en los precios del colado: 510 rs./tm el lingote al carbón vegetal en Bolueta y 425 rs./tm el lingote al coque en El Carmen, pero de 505 a 525 rs./tm el lingote al carbón vegetal obte-

[20] *Ibid.*, p. 129.
[21] BILBAO (1986).

nido en el alto horno pequeño de esta misma fábrica. Estos precios eran inferiores a los de la siderurgia del sur (La Concepción y La Constancia), pero superiores a los de La Felguera en Asturias[22]. La explicación, como ya puso de relieve J. Nadal, residía en el coste del combustible, más barato en el Principado. Las diferencias a favor de N.ª S.ª del Carmen se mantenían en el hierro dulce, que costaba 873,9 rs./tm en Bolueta y 778,7 rs./tm en El Carmen. En la primera fábrica se utilizaba lingote al carbón vegetal y en la segunda lingote al coque.

Las respuestas de El Carmen no ofrecen datos precisos para el coste de su hierro dulce al carbón vegetal, pero se aclara que resultaba más costoso que el obtenido con lingote al coque. El hierro dulce logrado merced al procedimiento directo en los hornos Chenot salía igual o más caro que el hierro dulce con lingote al carbón vegetal. De hecho, la mayor parte del hierro dulce se obtenía en El Carmen mediante el pudelaje del colado: 8 840 toneladas frente a 1 800 toneladas en los hornos Chenot[23]. La costosa inversión de los Ibarra y compañía en hornos Chenot no parece ser que fuese precisamente un éxito, ni siquiera en sus inicios[24].

Hasta después de la segunda guerra carlista la siderurgia vizcaína no empezó a crecer con fuerza. En 1879 se puso en marcha la fábrica *San Francisco*, de Francisco de las Rivas, marqués de Ubieta. En 1882 se constituyeron las sociedades *Metalurgia y Construcciones de Vizcaya*, que edificó su fábrica en Sestao, y *Altos Hornos y Fábricas de Hierro y Acero de Bilbao*, resultado de la fusión entre la fábrica *N.ª S.ª de la Merced* de Guriezo, que se medio desmanteló, y *N.ª S.ª del Carmen* de Baracaldo, que es donde se desarrollará la empresa. Sobre estas tres fábricas —*San Francisco, La Vizcaya* y *Altos Hornos de Bilbao*— va a gravitar el fuerte crecimiento de la producción de colado vizcaíno, que dio un salto espectacular de 1879 a 1881, bien es verdad que partiendo de niveles bajísimos[25]. Sin embargo, serán *Altos Hornos de Bilbao*, conocida no pocas veces en los documentos como *N.ª S.ª del Carmen* aún, y *La Vizcaya* las que acaban responsabilizándose del porcentaje mayor de producción. La obtención del primer acero Bessemer en la sociedad *Altos Hornos de Bilbao*, por primera vez en 1886, y Martin-Siemens en 1888, marca la entrada de Vizcaya en la edad del acero. La fábrica *Altos Hornos de Bilbao* pasó de producir 19 646 toneladas métricas de diversos productos siderúrgicos (lingote, hierro y acero *puddler)* en 1883 a 67 459 toneladas métricas seis años después. De estas 67 459 toneladas métricas 31 843 eran de aceros diversos Bessemer y 2 270 toneladas métricas de acero Siemens-Martin.

---

[22] Nadal (1975), p. 174.

[23] *Información sobre el derecho diferencial de bandera…*, I, p. 101.

[24] Para las razones del alto coste de producción de los Chenot, Sánchez Ramos (1945), pp. 168-9, que resume los argumentos de L. Bell, futuro presidente del Instituto del Hierro y del Acero de Londres, en 1872.

[25] Nadal (1970), pp. 364-5.

En esa misma fecha, 1889, vendía el hierro elaborado a 207,6 ptas./tm, el acero puddler a 360,3 ptas./tm, los diversos productos en acero Bessemer de 128 a 205,4 y los Siemens-Martin de 129 a 227,5[26]. El precio medio entre 1886 y 1890 del hierro pudelado o dulce fue en Bilbao de 161,26 ptas./tm, precio superior al del lingote de acero Bessemer, 126,76 ptas./tm y al Martin-Siemens, 143,21 ptas./tm. El acero iba a sustituir al hierro dulce procedente del pudelado (véase cuadro 18.4).

Cuadro 18.4. *Vizcaya. Producción de hierro dulce y acero (media del periodo respectivo en tm)*

	Hierro dulce	*Acero*
1883	[a]17 295	[b]79
1888-93c	19 135	46 721
1905-07	6 440	210 204

Notas: (a): De ellas 1 840 toneladas métricas procedentes del sistema directo. (b): Acero por el sistema del pudelado. (c): Sin 1890-91.
Fuente: EMME, años respectivos.

En 1886 el lingote para acero y el destinado al pudelaje resultaban más baratos que en Asturias y casi al mismo precio de coste que en el exterior (véase cuadro 18.5).

Cuadro 18.5. *Comparación de costes (ptas./tm)*

	Lingote para acero		*Lingote para pudelar*
	1886	*1890*	*1886-90*
Bilbao	54,58	82,27	68,43
Asturias	77,79	86,01	76,60
Exterior	52,41	77,33	–

Fuente: La reforma arancelaria…, II, pp. 400-2.

La ventaja de la lingotería vizcaína se apoyaba en el precio y la calidad de su mineral de hierro y en unas instalaciones más eficientes que las asturianas. El alto precio a que debía de pagar el coque, muy superior al precio de este en el exterior y en Asturias, se compensaba gracias al menor coste del mineral de hierro. Los avances técnicos que para esta época permitían fundir 1980 kilogramos de mineral con una tonelada de coque para obtener una de colado están en la base de esa compensación. Pero, además, las instalaciones de la margen

[26] *La reforma arancelaria…*, I, p. 84.

izquierda de la ría del Nervión eran más eficaces que las asturianas, en donde la mano de obra, el material de reparaciones, los gastos generales y la amortización costaban el doble que en Vizcaya por tonelada de lingote (véase cuadro 18.6).

Cuadro 18.6. *Coste del lingote para acero, 1886 (ptas./tm)*

	Bilbao	*Asturias*
Mineral	16,335	35,541
Coque	26	17,60
Castina	1,80	1,35
Carbón para calderas	–	2
Mano de obra	4,20	9,40
Material de reparaciones	2,50	1,25
Gastos generales	2,10	6,90
Amortización	1,65	3,75
	54,585	77,791

Fuente: La reforma arancelaria…, II, p. 400.

Ahora bien, en el mercado interior el consumo comercial de lingote colado era muy bajo. La mayor parte del hierro se vendía como hierro dulce, es decir, que era necesario pudelar el arrabio. Y en la obtención de hierro dulce el precio inferior de lingote vizcaíno no lograba compensar el coste del consumo de carbón necesario en el pudelaje, puesto que se necesitaban 1 100 kilogramos en Bilbao y 1 450 kilogramos en Asturias por tonelada de hierro pudelado obtenida, cuando en Bilbao el carbón costaba 25 ptas./tm y solo 7,5 ptas./tm en Asturias. De ahí que el hierro dulce saliera a 161 ptas./tm en Bilbao y a 149 ptas./tm en Asturias (media de 1886 y 1890) (véase cuadro 18.7).

El convertidor Bessemer representó una notable ventaja para aquellas fábricas cuyo problema residía en el alto coste en carbón. El sistema Bessemer al consistir básicamente en la inyección de una corriente de aire que atravesaba la masa de hierro colado, que, sin dejarlo enfriar, había pasado del alto horno al convertidor, requeriría poco combustible (185 kg de carbón y 0,65 kg de coque por tm de lingote de acero Bessemer obtenido). En Vizcaya el lingote de acero Bessemer (media de 1886 y 1890) salía a 126,76 ptas./tm. E incluso resultaba más barato que el hierro dulce asturiano, cuyo coste ascendía en esas fechas a 148,88 ptas./tm. No disponemos del precio de la tonelada de acero Bessemer en Asturias, pero por lo que respecta al acero Martin-Siemens, que requería mucho menos lingote, la ventaja aún era para Vizcaya: 143 ptas./tm frente a 146 ptas./tm en Asturias, lo que

Cuadro 18.7. *Coste del lingote para acero, 1886 (ptas./tm)*

	Bilbao	*Asturias*
Lingote para hierro pudelado[a]	68,43	76,16
Hierro pudelado[b]	161,16	148,88
Lingote para acero[c]	68,43	81,90
Lingote de acero Bessemer[b]	126,76	–
Lingote de acero Martin-Siemens[b]	143,21	146,26
Hierro laminado en barras[b]	257,76	231,70
Acero laminado en barras[b]	271,61	235,20

Notas: (a): No se especifica si con beneficio incluido o sin él. (b): Con beneficio incluido. (c): Sin beneficio incluido
Fuente: La reforma arancelaria…, II, pp. 400-1.

nos indica que el acero Bessemer vizcaíno sería también más barato que el asturiano.

Fue por tanto la sustitución en el consumo del hierro dulce por el acero lo que consolidó la hegemonía vizcaína en el contexto español. Si no se hubiera generalizado el consumo de acero merced al descenso de sus precios provocado por los nuevos convertidores, la ventaja vizcaína en la obtención de lingote se hubiera perdido al transformarlo en hierro dulce, vía pudelado, que era la forma habitual de su consumo[27]. En un mineral de alta ley no fosfórico y a pie de fábrica y en el escaso consumo de carbón que exigía el convertidor Bessemer residen las bases del triunfo vizcaíno.

La obtención de acero solo ligeramente más caro en 1886 que el extranjero, según los datos que ofrecían los siderúrgicos, replanteó el problema del consumo. Las nuevas técnicas para producir acero se adoptaron en plena recesión económica internacional y bajo una política económica aún librecambista. Todo parece indicar que las nuevas plantas siderúrgicas tenían una capacidad superior a la que el mercado interior era capaz de absorber, *mientras se mantuviesen unos aranceles bajos sobre la importación de todo tipo de máquinas y herramientas*. Inicialmente, y quizá practicando precios especiales, una parte del lingote de las nuevas fábricas se exportó. En 1883, por ejemplo, de un total de 30 131 toneladas métricas de hierro colado vendido por España al exterior, salieron por el puerto de Bilbao 29 404 toneladas métricas. La mayor parte de las 30 131 toneladas métricas fueron enviadas

[27] Para obtener en Bilbao una tonelada de acero Bessemer eran necesarios solo 185 kilógramos de carbón y 65 kilógramos de coque, mientras que para obtener una tonelada de hierro dulce mediante el pudelado eran necesarios 1 100 kilógramos de carbón.

a Francia (13 016), a Holanda (13 278 tm) y a Bélgica (3 001 tm)[28]. Hacia 1890 la fábrica *La Vizcaya* afirmaba exportar la mitad de su producción de lingote[29]. Sin embargo, esta solución en una época de crisis y con un horizonte cubierto de políticas proteccionistas, no fue considerada como sólida por los siderúrgicos vascos. Sus respuestas al informe sobre *La reforma arancelaria* dejaron bien claro su estrategia.

IV. HACIA UNA POLÍTICA DE SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES

La instalación de acerías relativamente competitivas y con una alta capacidad productiva trajo dos consecuencias: disponer de acero a precios que posibilitaban el nacimiento de empresas que lo utilizaban como materia prima y problemas de superproducción.

La empresa Goitia y compañía de hoja de lata fabricada con acero de *Altos Hornos de Bilbao* y de *La Vizcaya*, cuyo montaje se inició en la primavera de 1887 y terminó a fines de 1888, tuvo éxito en su empeño gracias a la «bondad del acero vizcaíno, sin cuyo concurso no era posible la fabricación de hojalata». Los primeros intentos se habían realizado en Guipúzcoa, en Iraeta, entre Zumaya y Cestona, en una fábrica de calderería que se dedicaba a producir los frascos de hierro para envasar el mercurio de Almadén, pero la empresa acabó quebrando. Hacia 1882, la firma *Moreda y Gijón* (Gijón), después de adquirir la maquinaria desistió y se dedicó al alambre o a hierros delgados. El año siguiente, una sociedad inglesa efectuaría una tentativa para instalar una fábrica en Miravalles, pero no pasó del proyecto. El intento definitivo lo llevó a cabo la sociedad Goitia y compañía, propietaria de la fábrica de hierros de Beasain, que adquirió «los trenes de chapa y el material de estañar» que en su día había comprado la firma *Moreda y Gijón*, e inicialmente con técnicos y operarios británicos empezó a abastecerse de llantón de acero de *Altos Hornos de Bilbao* y a fabricar hojalata en Beasain. En 1887 se trasladó a la margen izquierda del Nervión al constatar que «no podía resistir a la competencia que le hiciese otra fábrica que se instalara en Bilbao a la expiración de su privilegio de introducción por cinco años», debido al fuerte consumo de carbón (tres toneladas por una de hojalata) y a su dependencia del acero vizcaíno. El traslado a Bilbao fue acompañado de su fusión con la casa comercial e industrial *Echevarría hermanos*, que se dedicaba a importar hojalata inglesa y a fabricar con ella envases de conservas, sartenes y cubos galvanizados. Esta unión venía en parte motivada por razones técnicas: los abundantes desechos en la fabricación de hojalata, entre un 15 y un 20 por 100, se aprovechaban para fabricar botes. *La Vizcaya*

[28] EMME, 1883, p. 37.
[29] *La reforma arancelaria…*, II, p. 583.

les cedió terrenos en sus proximidades y se comprometió a entregarles el acero necesario y a recibir los numerosos recortes de chapa que no tenían otro empleo en la obtención de la hojalata. La nueva empresa se dedicaría a fabricar hojalata de chapa delgada, galvanizado en chapas onduladas, baldes, tejas, tornillos, latas, sartenería… y posteriormente chapa delgada de hierro acerado de tres milímetros para abajo, artículo demandado en fumistería, construcción naval y ferrocarriles[30]. Esta empresa se transformará en 1890 en la *Sociedad Anónima Iberia* y en 1902 se fusionará con *Altos Hornos de Bilbao* y *La Vizcaya* para dar origen a *Altos Hornos de Vizcaya,* en una típica integración vertical: de la mena al bote de conservas.

En 1891 se reconocía que la industria pesada «ha atravesado, y está atravesando, una crisis de importancia». Para salir de las dificultades, las empresas perfeccionaban sus medios de producción y buscaban «mayor salida a sus productos con la instalación de industrias derivadas de las principales»[31]. Los inicios de una política de sustitución de importaciones para paliar los efectos de la crisis de superproducción habían comenzado antes de la reforma arancelaria de 1891. Los primeros intentos por «nacionalizar» un sector de la industria transformadora partieron de la marina de guerra, probablemente por razones de tipo estratégico. En *La Gaceta de Madrid* de 17 de abril de 1880 se pedía a los fabricantes españoles que «presentasen en los arsenales planchas y angulares, a fin de someterlos a las pruebas reglamentarias». El concurso, al que acudieron *La Felguera,* la *Fábrica de Mieres,* los *Hijos de D. M. Heredia* y los señores *Portilla, White y compañía,* se adjudicó a *Duro y compañía* en 1883 para suministrar «1 200 toneladas de hierros laminados con destino a los cruceros en construcción». Estas iniciales vinculaciones entre Marina de guerra e industria siderúrgica se fueron estrechando con posterioridad. La misma fábrica de *La Felguera* de Duro y compañía será la que, a pesar de no cumplir totalmente los requisitos exigidos, proporcionó a la Armada los primeros aceros laminados Martin-Siemens en 1887. *Altos Hornos de Bilbao,* la fábrica de los *Heredia* en Málaga, *La Vizcaya, Aurrerá* y los *Talleres de Deusto* siguieron posteriormente el camino marcado por Duro fabricando aceros laminados y moldeados Siemens-Martin y Robert, que la Marina aceptó en sus concursos[32].

Por las mismas fechas, 1887, salieron a concurso los cascos de tres cañoneras-torpederas de 571 toneladas y los cascos de tres cruceros de faja blindada y cubierta protectora de 7 000 toneladas de desplaza-

---

[30] *La reforma arancelaria…*, I, pp. 116-20. Contestación de Goitia y compañía. Goitia insistía en que «Si en España puede fabricarse la hojalata, es debido a la bondad del acero de Bilbao y a su relativa baratura, aunque no tanta como en Inglaterra». *Ibid.*, p. 112.

[31] Ministerio de Fomento (1894), p. 240.

[32] Alzola y Minondo (1894), pp. 179-80, 182-3 y 185.

miento, con sus máquinas y artillería. La primera subasta fue adjudicada a los señores *A. Vila y compañía* que instalaron un astillero en La Graña, fondeadero de la costa norte de la ría del Ferrol y cumplieron su compromiso. El segundo concurso se lo llevó *Astilleros del Nervión,* nueva empresa vinculada a *La Vizcaya,* que efectuó el encargo con menos puntualidad y éxito. A La *Maquinista Terrestre y Marítima,* por su lado, se le adjudicó la construcción de los motores de 11 500 caballos, con destino a los cruceros Alfonso XIII y Lepanto[33]. También datan de los años ochenta los esfuerzos por nacionalizar la industria de armamentos a través de las condiciones establecidas en los concursos de abastecimiento del ejército[34].

Por sí sola la demanda de la marina y del ejército era incapaz de solucionar los problemas del exceso de capacidad de las empresas siderúrgicas, pero mostraron el camino. Benito de Alzola relacionaba la obtención de aceros dulces Martin-Siemens con las demandas de la Marina de productos de origen nacional. La «nacionalización» de la industria transformadora acabaría con los problemas de la siderurgia pesada. A fines de los años ochenta la capacidad productiva de las plantas siderúrgicas vizcaínas que habían nacido en esa década superaba holgadamente la demanda interna y la exportación del sobrante no resultaba un buen negocio. Benito de Alzola resumió el problema con claridad: «Pero estas fábricas no pueden marchar en buenas condiciones económicas sin un trabajo regular y constante, y pronto se notó que no había demanda suficiente en el país para mantenerlas en plena actividad, viéndose precisadas a suprimir el relevo de la noche, con lo que se aumenta considerablemente el coste de producción y teniendo que luchar además en muchos trabajos con la industria extranjera, por lo general muy protegida, y que nos envía gracias a la casi franquicia que todavía disfruta en España el material de ferrocarriles, aunque sea a precios ruinosos, el sobrante de su producción, *como nosotros exportamos al extranjero a tipos poco remuneradores el exceso de lingote de nuestros altos hornos*»[35].

La estrategia de los siderúrgicos quedó claramente expuesta en las contestaciones al interrogatorio de *La reforma arancelaria y los tratados de comercio. Información escrita de la comisión creada por Real Decreto de 10 de octubre de 1889.* Se trataba de practicar una *política de sustitución de importaciones,* sobre todo de la maquinaria consumida en el país y que se hacía venir de fuera. El desarrollo de los talleres de construcción de máquinas generaría una demanda de hierro y acero que colmaría la capacidad productiva de las empresas siderúrgicas. La respuesta de Santa Ana de Bolueta es elocuente: «Creemos, dirá

[33] *Ibid.*, pp. 201-2.
[34] *Ibid.*, pp. 227-36.
[35] *Ibid.*, p. 17. El subrayado es nuestro.

en 1889, que conviene reformar este [el arancel] elevando muchos de sus artículos, especialmente aquellos que se refieren a las industrias derivadas del hierro y del acero […] Conviene en alto grado fomentar en España el desarrollo de estas industrias, entre las que señalaremos más especialmente por su importancia capital la de construcción de máquinas. Estas industrias se alimentan de la industria siderúrgica propiamente dicha, y esta encuentra en ellas, cuando adquieren suficiente grado de desarrollo, el principal mercado para sus productos. El estado actual de estas industrias derivadas no corresponde al que en estos últimos años ha alcanzado en nuestro país la industria siderúrgica en general. De aquí proviene lo reducido del consumo de hierros y aceros en España, que no encuentra ni con mucho tantas aplicaciones como en otras naciones más favorecidas que la nuestra por lo que se refiere al desarrollo industrial»[36].

No menos claro fue Francisco Goitia: el empresario siderúrgico español «tiene que fabricar [lingote] para el extranjero por una razón sencilla: porque habiendo puesto los hornos en producción, el consumo interior no es suficiente y tiene que dar salida al resto de su producción». Este problema se solucionaría desarrollando «la construcción de máquinas y la fabricación del material ferroviario»[37]. Don Francisco Bayo, «en nombre de la Asociación de la Industria siderúrgica, de la que forman parte once de las fábricas españolas, entre ellas las más importantes del país», añadía que, «aunque ninguna de las fábricas asociadas se dedica a la construcción de máquinas, todas nos han encargado, sin embargo, con insistencia que roguemos a la comisión se sirva tener preferentemente en cuenta los deseos y las peticiones de los constructores de máquinas, y concedan a estas toda la protección que crean necesaria para poder desarrollar sus talleres; y esto lo piden los fabricantes de hierro por dos razones: la una de justicia, porque consideran que se debe proteger por igual a unas y a otras industria…; la otra razón es de un orden que podemos llamar egoísta, de conveniencia particular de los fabricantes de hierro, puesto que, faltando en el país talleres que consuman en grande escala sus productos para elaborarlos y darles formas, falta un elemento importantísimo para desarrollar también en grande la industria ferrera y para que esta pueda sobre todo especializarse, lo que conseguiría gracias a un consumo mayor, que permitiría perfeccionar y sobre todo abaratar los productos»[38].

---

[36] *La reforma arancelaria…*, II, p. 592. Respuesta del director gerente, Torcuato de Barandica.

[37] *La reforma arancelaria…*, III, pp. 45-7.

[38] *Ibid.*, p. 53.

Cuadro 18.8. *Aranceles de 1877, 1882-89 y 1891 sobre la maquinaria (ptas. plata/tm)*

	1877	*1882-89*	*1891 (a) (b)*
Máquinas agrícolas	10	9,5	182-140
Máquinas motrices	25	24	216-180
Máquinas para toda clase de industria	90	80	240-200

Notas: 1877 y 1882-89, países convenidos. 1891: (a) tarifa 1.ª; (b) tarifa 2.ª.

El arancel de 1891, la derogación del Tratado de Comercio con Alemania de 1893 en 1894 y las mejoras en el régimen de las tarifas especiales de ferrocarriles de 1896 marcan los inicios de esa nueva política económica que, por primera vez, va a no solo proteger a la industria, sino a intentar integrar los diferentes sectores económicos del país, de tal forma que la demanda generada por el crecimiento de uno de ellos repercuta sobre la producción de otros. Fueron los primeros, y parciales, pasos hacia un crecimiento relativamente más autocentrado.

La parcial sustitución de importaciones, posibilitada por las medidas proteccionistas de los años noventa, dio lugar al nacimiento de una serie de empresas: *Talleres de Deusto*, sociedad de *Tubos Forjados*, *Talleres de Construcción* de Zorroza, *Talleres de Chávarri*, *Petrement y compañía*, las sociedades *Alambres del Cadagua* y *Santa Águeda*, la *Franco-Española de trefilería,* la sociedad de *Tubos y metales de Lejona,* los talleres de *Construcción de vagones de don Mariano Corral,* la *Fábrica de clavos de don Federico Echevarría,* la *Euskaria* de tirafondos y tornillos, *Mendizábal y Heredia,* dedicada a fabricar puntas de París, la *Compañía Euskalduna de construcción y reparación de buques,* etcétera.[39]

El crecimiento de estas y otras empresas del mismo tipo exigió un incremento de la producción de hierros y aceros laminados. Las principales empresas siderúrgicas vizcaínas —*Altos Hornos de Bilbao, La Vizcaya,* etc.— transformaron cada vez más lingotes en acero y hierros laminados y redujeron la cantidad de colado vendido como tal[40].

[39] Este aspecto ya lo había puesto de relieve Sánchez Ramos (1945), p. 259. Aunque no cita su fuente, la lista de empresas que ofrece procede de Alzola y Minondo (1904), p. 11.

[40] *Ibid.,* p. 10, y Sánchez Ramos (1945), p. 259. Este autor atribuye el «cambio en la orientación de la producción» hacia los laminados al arancel, debido a que eran «los tipos más protegidos». Sin excluir esta razón, el desarrollo de una industria metalúrgica debió de jugar un importante papel.

V. CONCLUSIONES

El crecimiento español a lo largo del siglo XIX se caracterizó por el desajuste de los diversos sectores de su estructura económica. La conquista del mercado interior por parte de los textiles catalanes no sirvió para crear una industria ligera mecánica y esta a su vez una demanda de hierro. Todo el material ferroviario se importó. El sector minero, que experimentó un crecimiento espectacular, trajo toda la maquinaria que necesitó, y que probablemente representó un volumen mucho más importante de lo que se piensa, del exterior; la exportación de los minerales se llevó a cabo en buques extranjeros mayoritariamente y los beneficios derivados de esas ventas solo muy parcialmente cayeron en manos autóctonas. La minería generó algunos capitales, no siempre bien reinvertidos, una pequeña demanda de hierro colado para la cementación del cobre de Río Tinto y empleo para el peonaje. La demanda de la agricultura y del mediocre proceso de urbanización también se dirigió en gran medida hacia el exterior. En gran parte por estas razones la industria siderúrgica que logró subsistir se encontró con un mercado estrecho. A este problema se añadió el del combustible y el del transporte caro. Introducir técnicas modernas exigía, para que estas resultaran eficaces desde el punto de vista económico, un determinado volumen de producción. Gran parte del retraso técnico de la mayoría de las empresas vascas se basaba en que su modernización no les conducía a ser económicamente más rentables. Para la industria siderúrgica en general y para la vizcaína en particular, la adopción de técnicas modernas exigía disponer de combustible barato. Pero aun contando con el coque británico y la calidad y el buen precio del mineral de Somorrostro, la obtención de arrabio a precios competitivos solo fue posible a partir del momento en que las mejoras técnicas introducidas en el alto horno lograron reducir el consumo de combustible. Pero mientras el consumo más importante de hierro fue bajo la forma de hierro dulce y este no se pudo obtener de otra forma que mediante el pudelaje, que requería una enorme cantidad de carbón, la siderurgia vizcaína no fue capaz de competir ni siquiera con la asturiana. La técnica del convertidor Bessemer, «la manufactura del hierro sin combustible», redujo drásticamente el consumo de carbón. A partir de ahí Vizcaya pudo obtener acero a precios más bajos que su inmediato competidor, la siderurgia asturiana. Pero su conquista del mercado interior de hierros y acero pasaba por un cambio radical en la política económica del país: el final del librecambismo y el inicio de un modelo no ya de crecimiento, sino de desarrollo, que trataba de integrar los diversos sectores de la economía española, para que la demanda de unos se convirtiera en la oferta de otros.