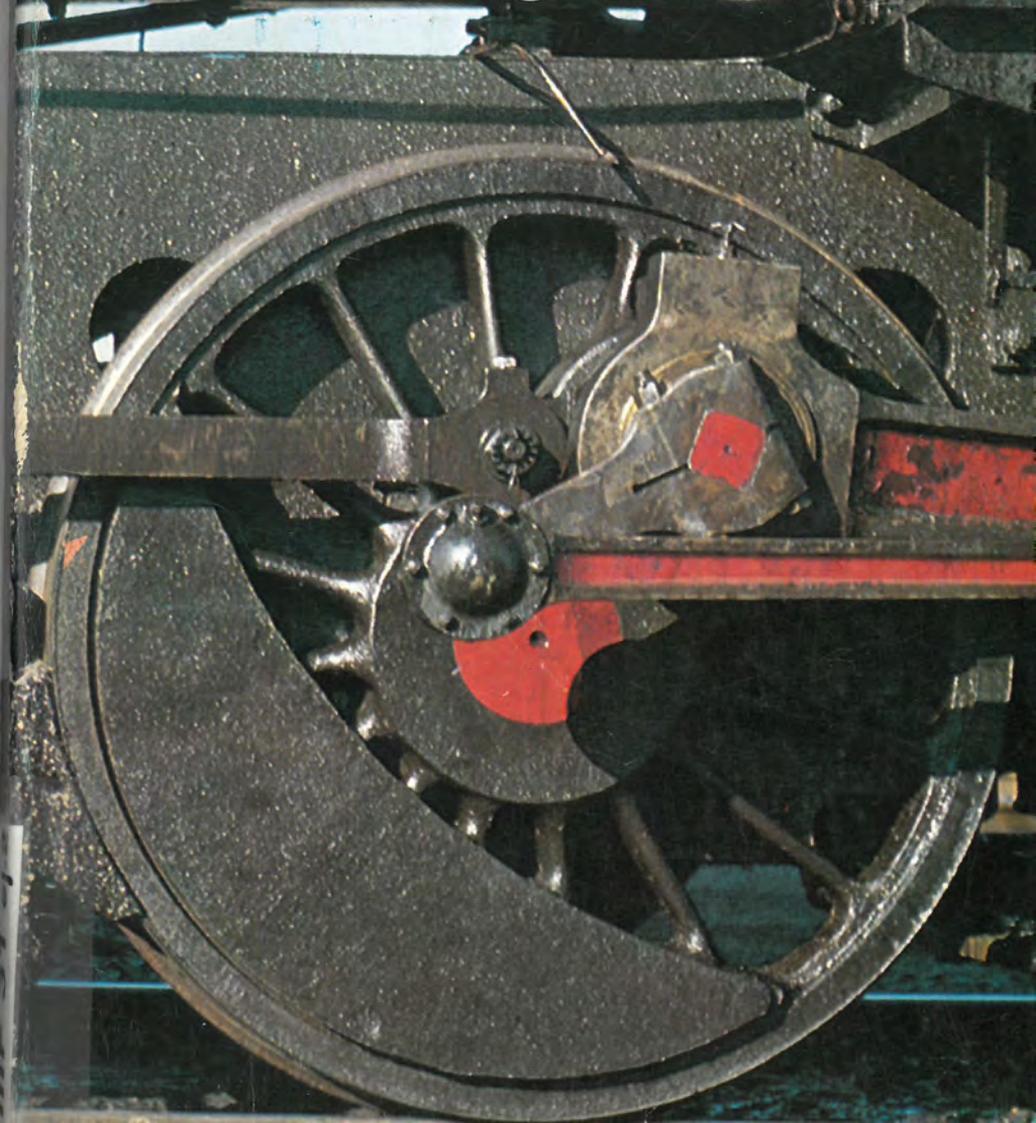


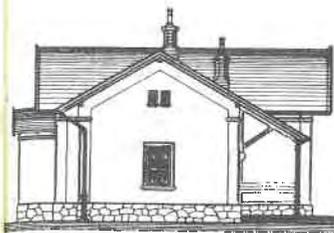
Los ferrocarriles y el desarrollo económico de Europa Occidental durante el siglo XIX



Un tratado evocativo y popular del ferrocarril fue escrito en 1947 por O. S. Nock, *The Railways of Britain, Past and Present*.

Un clásico del siglo XIX que aún merece la pena leer es G. S. Willians, *Our Iron Roads. Their History, Construction and Administration (1852)*, con frecuentes reediciones posteriores, incluyendo una reimpresión de Cass en 1968. Para la mayoría de los citados, y otros muchos más, es aún indispensable G. Ottley, *A Bibliography of British History (1965)*.

3-LOS FERROCARRILES Y LA INDUSTRIALIZACION EN LA ALEMANIA DEL SIGLO XIX



Rainer Fremdling

3. Los ferrocarriles y la industrialización en la Alemania del siglo XIX

Por Rainer Fremdling-
Universidad de Münster

INTRODUCCION

LOS estudiosos del moderno desarrollo económico de Alemania no parecen dudar que fue en el período comprendido entre mediados de la década de 1830 y comienzos de la de 1870 cuando la economía alemana cobró el ímpetu que iba a permitir un desarrollo sin precedentes hasta entonces: según las cifras de Hoffmann y otros, que nadie ha discutido hasta ahora, el producto nacional bruto creció entre 1850 y 1913 a un ritmo medio anual del 2,6 por 100. Desde 1850 a 1871 el crecimiento fue algo más bajo, pero todavía estuvo bastante por encima del 2 por 100. Las cifras per cápita estuvieron alrededor del 1.5¹.

El héroe que hizo posible este "take-off" (despegue) o "spurt" (salto) o, por decirlo simplemente, el comienzo de un crecimiento acelerado, nació a mediados de la década de 1830, y no es otro que el ferrocarril. La cuna de esta innovación en Alemania se sigue considerando que fue la inauguración del diminuto ferrocarril (de menos de 4 millas de largo) entre Nürnberg y Fürth, en 1835. Esta línea, sin embargo, nunca llegó a formar parte de la red ferroviaria ampliada que vendría más tarde. La construcción de líneas principales entre las ciudades más importantes, a partir del año 1836, constituyó el núcleo de un sistema ferroviario en rápida expansión. Mientras que en 1840 estaban en explotación unos 500 km., esta cifra se había multiplicado por más de diez una década más tarde, y se había duplicado nuevamente para 1860. En las décadas que

Este documento fue presentado por primera vez en el Seminario sobre Historia Económica Internacional, en el St. Antony's College, Universidad de Oxford, Hilary Term, 1979. Desearía expresar mi gratitud a los participantes en este Seminario por sus comentarios críticos y, por consiguiente, provechosos. Finalmente, agradezco también a Antonio Gómez Mendoza sus valiosos comentarios al borrador final de este artículo.

¹ Walther G. Hoffman y otros, *Das Wachstum der Deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts*. Berlín, 1965, pág. 13; sobre datos de población, *ibid.*, págs. 172-174; sobre cifras de valor añadido, *ibid.*, págs. 454 y siguientes.

siguieron, las inversiones en ferrocarriles continuaron siendo extremadamente altas en comparación con las de otros sectores de la economía alemana. Como consecuencia de estos flujos de inversiones, la participación de los ferrocarriles en la inversión acumulativa neta del conjunto de la economía alcanzó en sus años máximos, desde 1879 a 1884, casi el 12 por 100, en comparación con un modesto 3 por 100 a comienzos de la década de 1850².

Antes de pasar a centrarme en mi tema principal, es decir, en el análisis de los efectos de eslabonamiento (linkage effects), permítaseme que haga algunas observaciones acerca de las fuerzas que impulsaron los comienzos de la construcción ferroviaria.³ Tradicionalmente, al hacer la historia de la construcción de los primeros ferrocarriles se ha destacado siempre el activo papel desempeñado por el Estado en la introducción de este nuevo medio de transporte. Se ha argumentado que la economía alemana, menos desarrollada que la británica durante la década de 1830, no había generado una demanda de servicios de transportes suficiente para permitir el funcionamiento rentable de ferrocarriles de propiedad privada. Una vez que decidieron desempeñar un papel activo, es decir, movilizar los fondos necesarios para esta empresa (que exige un empleo intensivo de capital y, por consiguiente, es costosa), las autoridades gubernamentales se vieron ante la disyuntiva de subvencionar la construcción privada de ferrocarriles o (lo que era más apropiado) acometer la empresa ellas mismas. Es más, la implicación real del estado parece dar la razón a aquellos que mantienen que los estados alemanes desempeñaron un papel activo en el fomento del ferrocarril.

En aquella época, décadas de 1830 y 1840, el ente que en 1871 llegó a constituir el Imperio Alemán incluía todavía 39 estados soberanos. El grado de su implicación ferroviaria varió mucho entre unos y otros: algunos gobiernos, por ejemplo, Hannover, Braunschweig, Baden y Württemberg, construyeron sistemas de propiedad estatal pura, mientras que en estados como

² Sobre el kilometraje de ferrocarril, véase Rainer Fremdling, *Eisenbahnen und deutsches Wirtschaftswachstum, 1840-1879: Ein Beitrag zur Entwicklungstheorie und zur Theorie der Infrastruktur*. Dortmund, 1975, pág. 48; sobre la participación del ferrocarril en la inversión acumulativa neta de la economía, *ibid.*, pág. 30.

³ *Ibid.*, págs. 107-163, se hallará un amplio estudio de las siguientes cuestiones. La historia temprana de la construcción del ferrocarril, las fuerzas impulsoras de la misma en el contexto del nivel de desarrollo económico de Alemania, destacando especialmente el papel de las autoridades gubernamentales frente a la burguesía, representada por los agentes del capital mercantil, ha sido ilustrada recientemente por Peter Beyer, *Leipzig und die Anfänge des deutschen Eisenbahnbaus, Die Streke nach Magerburg als zweitälteste deutsche Fernverbindung und das Ringen des Kaufleute um ihr Entstehen 1829-1840*. Weimar, 1978. El ámbito y el alcance de este estudio son mucho más amplios de lo que sugiere el título. Beyer complementa y además revisa los trabajos de los intelectuales marxistas, por ejemplo Mottek y Eichholtz. Subraya el papel entorpecedor de la burocracia estatal, pero destaca el papel clave desempeñado por la burguesía comercial en el fomento de los primeros ferrocarriles de largo recorrido.

Prusia y Sajonia los ferrocarriles de propiedad privada dominaron en los comienzos del sistema en rápida expansión. En estos casos, la influencia gubernamental en las sociedades de propiedad privada, cuando se ejercía, iba desde la posesión mayoritaria de acciones por parte del estado hasta la garantía por éste de un tipo mínimo de interés para el capital de acciones. A veces hubo incluso funcionarios públicos que dirigieron personalmente una compañía, todavía propiedad privada, cuyos rendimientos previos habían sido insatisfactorios⁴.

Pero, sin embargo, y en completo contraste con la opinión común que acabamos de exponer brevemente, el análisis sistemático de los datos e indicios existentes revela que la intervención estatal más bien estorbó que benefició al desarrollo de los ferrocarriles, especialmente durante la década de 1830. La premisa para esta actitud era que los ferrocarriles daban lugar a una "derivación o desviación" de las actividades mercantiles e industriales, más que a una "creación" de las mismas. Por consiguiente, los gobiernos se mostraban bastante reacios a otorgar concesiones a las compañías privadas que proyectaban líneas destinadas a cruzar las fronteras estatales. Aquellas líneas seguían los flujos mercantiles existentes ya, es decir, se limitaban a enlazar los centros comerciales importantes que ya existían. Resulta irónico que fuese este mismo motivo subyacente, es decir, el pensar celosamente en términos de juego de suma cero, lo que vino a conducir a un crecimiento acelerado en la década de 1840: tan pronto como en un estado vecino se iniciaba la construcción de una línea férrea, el rival de aquél se sentía obligado a construir otra a su vez, a fin de contrarrestar los supuestos efectos de "desviación o derivación" de las actividades mercantiles e industriales. Pero, a la larga, la construcción estatal de ferrocarriles, o el apoyo estatal a las compañías ferroviarias privadas, no llegó a compensar siquiera el entorpecimiento que supusieron en general para la iniciativa privada. Por tanto, hay que atribuir a la iniciativa de la empresa privada el despegue y el desarrollo del sector ferroviario. El hecho de que los ferrocarriles, en general, fuesen inversiones lucrativas ya desde sus mismos comienzos, sugiere que su construcción obedeció a una demanda real de sus servicios. Los primeros ferrocarriles se amortizaban, incluso, a corto plazo. Yo supongo, por consiguiente, que si no hubiese habido ninguna interferencia estatal (que estuvo confinada a objetivos particularistas) y si el estado hubiese permitido a las compañías privadas determinar

⁴ En este párrafo me baso principalmente en Rainer Fremdling, *Railroads and German Economic Growth: A Leading Sector Analysis with a Comparison to the United States and Great Britain*, en *Journal of Economic History*, vol. 37, 1977, págs. 583-604. Véase además Rainer Fremdling, *Eisenbahnen*, págs. 74-83.

principalmente por sí mismas la forma de sus redes respectivas, habría surgido un sistema ferroviario comparable y, posiblemente, superior. Es probable que nunca hubiera sido necesario un apoyo importante por parte del estado. Seguramente la construcción de los ferrocarriles habría despegado algo antes de lo que en realidad lo hizo al verse retardada por la burocracia gubernamental.

En los párrafos que siguen me centraré en tres aspectos: primero, en las "repercusiones hacia atrás" (backward linkage effects) especialmente en el impacto que la construcción de ferrocarriles tuvo sobre la industria del hierro; segundo, en las "repercusiones hacia delante" (forward linkage effects), es decir, el impacto que las tarifas de los ferrocarriles tuvieron sobre el consumo de carbón fuera de las áreas mineras; y el tercero y último, en los cambios estructurales entre las industrias pesadas y los ferrocarriles desde la década de 1840 a la de 1860.

Repercusiones (o eslabonamientos) hacia atrás de los ferrocarriles

Antes de analizar la industria del hierro y, parcialmente, el sector de la ingeniería, permítaseme que describa el esquema de la inversión ferroviaria, con objeto de mostrar su importancia en toda la economía alemana.

No existen datos fiables sobre la inversión bruta en ferrocarriles, pero, sin embargo, las estimaciones del capital y de la inversión neta dejan clara la importancia de aquélla. En la tabla 1 se muestra la inversión neta en la *Gewerbe* y en el conjunto de la economía. La *Gewerbe* incluye minería, manufacturas y artesanado, comercio, banca, seguros y transporte (con exclusión de los ferrocarriles y el correo).

Como ya se ha mencionado más arriba, la participación de los ferrocarriles en el capital neto total de la economía creció desde un modesto 3 por 100 al comienzo de la década de 1850 hasta casi el 12 por 100 en los años comprendidos entre 1879 a 1884⁵. Durante aproximadamente el mismo período (desde 1850 a 1879), la relación entre el capital del ferrocarril y el de la *Gewerbe* creció desde aproximadamente 0.15 a más de 0.62. Entre 1845 y 1848, la inversión ferroviaria fue probablemente más importante que en los últimos años en la década de 1870, cuando era más del doble

⁵ El capital de acciones se define como la inversión neta acumulativa. Para datos sobre el capital de acciones del ferrocarril desde 1840 véase Fremdling, *Eisenbahnen*, pág. 28; para la inversión neta acumulativa de Alemania desde 1850 véanse Hoffmann y otros, págs. 251 y siguientes.

Cuadro 1: Inversión neta del Ferrocarril (RW) comparada con las de la *Gewerbe* (G) y la de la Economía Total (D) en Alemania, 1851-1913.

(medias anuales)

Año	RW (millones de marcos en precios corrientes)	G	D	RW como % de G	RW como % de D
1851-54	88	113	738	78.3	11.9
1855-59	134	170	678	78.6	19.7
1860-64	142	246	1.204	57.6	11.8
1865-69	201	178	1.148	113.0	17.5
1870-74	425	718	2.282	59.2	18.6
1875-79	503	204	1.946	246.4	25.8
1880-89	165	840	1.973	19.6	8.4
1890-99	214	1.643	3.533	13.0	6.1
1900-13	489	2.498	6.086	19.6	8.0

Fuentes: Rainer Fremdling, *Eisenbahnen und deutsches Wirtschaftswachstum*, 1840-1879, Dortmund, 1975, pp. 29, 31; Walther G. Hoffmann et al., *Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts*, Berlín, 1965, pp. 259-60.

La *Gewerbe* incluye minería, manufacturas y artesanado, comercio, banca, seguros y transportes (con exclusión de ferrocarriles y correos).

Cuadro 2.—Producción de hierro en Prusia, 1837-1865.

Año	Producción de altos hornos		Producción de hierro en barras	
	Con carbón vegetal, %	Miles de T. mét.	Con combusti- ble mineral, %	Miles de T. mét.
1837	90.4	99.5	31.8	58.7
1842	82.0	101.0	39.5	79.3
1850	75.1	135.0	63.6	130.4
1855	44.4	301.4	80.9	247.5
1860	24.1	394.7	83.7	265.7
1865	7.8	771.9		

Fuentes: Wilhelm Oechelhäuser, *Vergleichende Statistik der Eisenindustrie aller Länder und Erörterung ihrer ökonomischen Lage im Zollverein*, Berlín, 1852, p. 35; Wilhelm Oechelhäuser, *Die Eisenindustrie des Zollvereins in ihrer neueren Entwicklung*, Duisburg 1855, p. 14; E. Althans, *Zusammenstellung der statistischen Ergebnisse des Bergwerks-, Hütten- und Salinenwesens in dem preussischen Staate während der zehn Jahre von 1852 bis 1861*, en: *Zeitschrift für das Berg-Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate*, Suppl. vol. 10, 1863, pp. 85, 101; Hans Marchand, *Säkularstatistik der deutschen Eisenindustrie*, Essen 1939, pp. 37-39, 88.

que la del sector *Gewerbe*. Por ejemplo, el valor absoluto de la inversión ferroviaria de 1846 no se vio superado hasta 1859⁶.

Cuando comenzó la construcción alemana de ferrocarriles, alrededor de 1835, las industrias de la ingeniería y el hierro apenas eran capaces de producir los principales productos de inversión para los ferrocarriles, carriles y locomotoras. Ello era debido, al mismo tiempo, al atraso tecnológico y a falta de capacidad. En Prusia, en 1837, más del 90 por 100 del arrabio y aproximadamente el 70 por 100 del hierro en barras se producían todavía empleando carbón vegetal como combustible.

Durante los primeros años de la construcción de ferrocarriles, los proveedores extranjeros (principalmente británicos) dominaban el mercado, y mantuvieron su fuerte posición hasta bien entrada la década de 1840⁷. Pero gradualmente se fue iniciando un proceso de sustitución de las importaciones. Entonces, los alemanes adoptaron rápidamente la tecnología extranjera, particularmente para la producción de locomotoras. En el cuadro 3 se relacionan las 729 locomotoras que circulaban en 1853 en los ferrocarriles de Prusia, clasificadas según el país en que se han construido y el año en que se habían comprado. Puede verse claramente la creciente sustitución de las importaciones; después de 1854 todas las locomotoras (con excepción de unas pocas de Austria) fueron suministradas por fabricantes alemanes⁸. Esta sustitución cada vez mayor de las importaciones es un buen indicador de la creciente capacidad de Alemania para satisfacer sus propias necesidades de productos de ingeniería, especialmente de máquinas de vapor⁹.

La investigación sobre los efectos de eslabonamiento hacia atrás se han concentrado desde el principio en la demanda de pro-

⁶ Sobre la formación de capitales en Prusia durante la década de 1840, véase Richard H. Tilly, *Capital Formation in Germany in the Nineteenth Century*, en Cambridge Economic History of Europe, vol. VII, págs. 384-441.

Según sus estimaciones, la inversión en ferrocarriles excedió en mucho a la de las manufacturas y alcanzó aproximadamente el mismo nivel que la inversión agrícola y la construcción no agrícola.

⁷ Véase, por ejemplo, Horst Wagenblaus, *Der Eisenbahnbau und das Wachstum der deutschen Eisen- und Maschinenbauindustrie, 1835-1860*. Stuttgart, 1973, págs. 23 y siguientes.

⁸ Prusia, Ministerium für Handel, *Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Statistische Nachrichten von den Preussischen Eisenbahnen*, vol. 1-27. Berlín, 1855-1880. En una sección especial de cada volumen se hace referencia a todas las locomotoras compradas recientemente.

⁹ La significancia de la construcción de locomotoras para el conjunto del sector de ingeniería queda de manifiesto por la proporción creciente que suponen de todos los motores de vapor. Las participaciones de las locomotoras, basadas en su potencia en HP, son las siguientes, expresadas como porcentajes: 1840 = 2,8; 1846 = 35,7; 1855 = 55,0; 1861 = 56,5; 1875 = 74,0. Fuente: Ernst Engel, *Das Zeitalter des Dampfes in technisch-statistischer Beleuchtung*, en *Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus, 1880*. Pág. 122.

Cuadro 3. — Distribución de las locomotoras de los ferrocarriles prusianos por año de compra y país de origen, en 1853.

Año	N.º total	Alemania		Gran Bretaña		Bélgica y EE.UU.	
		Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
1838	7	0		6	85.7	1	14.3
1839	12	0		12	100	0	
1840	12	1	8.3	11	91.7	0	
1841	20	0		19	95.0	1	5.0
1842	22	6	27.3	12	54.5	4	18.2
1843	35	11	31.4	13	37.1	11	31.4
1844	17	7	41.2	8	47.0	2	11.8
1845	50	26	52.0	21	42.0	3	6.0
1846	80	56	70.0	20	25.0	4	5.0
1847	106	72	67.9	14	13.2	20	18.9
1848	74	57	77.0	11	14.9	6	8.1
1849	24	23	95.8	0		1	4.2
1850	53	42	79.2	5	9.4	6	11.3
1851	54	54	100	0		0	
1852	58	56	96.6	1	1.7	1	1.7
1853	105	99	94.3	0		6	5.7

Fuente: Prusia, Ministerium für Handel, *Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Statistische Nachrichten von den Preussischen Eisenbahnen*, 1 (Berlín, 1855), pp. 72-143.

ductos férricos derivada del ferrocarril. Hasta que Fogel y Fishlow dieron una nueva interpretación de esta cuestión en sus estudios del ferrocarril en EE. UU.¹⁰ se había exagerado considerablemente (y aún se sigue haciendo algunas veces) el impacto de la construcción de ferrocarriles sobre la industria del hierro¹¹. Se dispone de varios métodos para medir la magnitud de los efectos de repercusión hacia atrás. A fin de evitar un sesgo por exceso al examinar los distintos métodos, deben considerarse dos hechos: (1) los ferrocarriles no sólo fueron demandantes de hierro, sino también oferentes de él: la sustitución de carriles sólo en parte dio lugar a una demanda adicional de arrabio, ya que los carriles usados se podían utilizar de nuevo en la fabricación de productos de hierro¹²; (2) la importación de productos siderúrgicos ferroviarios dio lugar a efectos sobre el empleo y la renta en el país exportador, principalmente Gran Bretaña. Hay que destacar, sin embargo, que estas importaciones mostraron a los oferentes potenciales, las oportunidades del mercado interior. En el cuadro 4

Cuadro 4.—Demanda de arrabio, derivada del ferrocarril, en Alemania, 1840-1859.

Año	Como porcentaje del total nacional de	
	Producción	Consumo
1840/44	22.1	15.9
1845/49	32.1	24.3
1850/54	36.5	26.2
1855/59	31.5	22.9

Fuente y notas: Para más información, véase la tabla que hay en: Rainer Fremdling, *Railroads and German Economic Growth: A Leading Sector Analysis with a Comparison to the United States and Great Britain*, en: *Journal of Economic History* (1977), p. 590; los métodos de cálculo se explican *ibid.*, pp. 602 y siguientes.

¹⁰ Robert W. Fogel, *Railroads and American Economic Growth: Essays in Econometric History*. Baltimore, 1964, págs. 147-190; Albert Fishlow, *American Railroads and the Transformation of the Antebellum Economy*. Cambridge Mass., 1965, págs. 132-149.

¹¹ Por ejemplo, en la obra publicada en 1973 por Wagenblass sobre los efectos de autor se basaba en las estimaciones contemporáneas hechas por Oechelhäuser para su publicación de 1852: Wilhelm Oechelhäuser, *Vergleichende Statistik der Eisen-Industrie aller Länder und Erörterung ihrer ökonomischen Lage im Zollverein*. Berlín, 1852, págs. 129-131.

¹² Ya en la segunda edición de su libro, Oechelhäuser recalca la creciente importancia de los ferrocarriles como suministradores de hierro: Wilhelm Oechelhäuser, *Die Eisenindustrie des Zollvereins in ihrer neueren Entwicklung*. Duisburg, 1855, págs. 64, 74.

se ve la influencia de la construcción de los ferrocarriles alemanes sobre la producción y el consumo de arrabio.

Sin tener en cuenta la demanda de hierro debida a locomotoras, vagones, edificios y puentes, el consumo de arrabio para carriles y accesorios en promedios quinquenales, supuso entre el 22 y el 37 por 100 de la producción nacional, y entre el 16 y el 26 por 100 del consumo de arrabio en Alemania entre 1840 y 1859. Estas cifras están bastante por encima de las correspondientes a los EE. UU. y a Gran Bretaña¹³. Aunque, por sorprendente que ello resulte, los estudios británicos han pasado por alto los efectos que la construcción de ferrocarriles en el extranjero tuvieron sobre la industria británica del hierro, ya que las exportaciones de hierro para ferrocarriles constituyeron una parte importante de todas las exportaciones británicas de dicho metal a partir de la década de 1830¹⁴.

Durante el primer decenio de construcción de ferrocarriles alemanes, de 1835 a 1845, se importaba todavía la mayor parte de los carriles, pero ya a comienzos de la década de 1840 se había iniciado la sustitución de estas importaciones por producción nacional¹⁵. Se instalaron talleres que utilizaban moderna tecnología británica, y los ya existentes ampliaron su capacidad, haciendo posible que los productos nacionales atendieran a lo largo de los años 40 la demanda ferroviaria de carriles y otros productos acabados. Para la década de los 1850, la mayor parte de los carriles eran producidos en Alemania¹⁶. En el cuadro 5 se ve la rapidez de esta sustitución de importaciones que tuvo lugar en la fabricación de productos acabados. Bastaron dos décadas para invertir la proporción entre los carriles nacionales y los de producción extranjera en los ferrocarriles de Prusia. La industria alemana de transformación del hierro, casi incapaz de producir carriles laminados al comienzo de la construcción de los ferrocarriles, experimentó un enorme desarrollo hasta 1860. no sólo abasteció al creciente mercado doméstico de hierro destinado a los ferrocarriles, sino que también exportó productos siderúrgicos

¹³ Cf. Fishlow, p. Fogel, pág. 132; G. R. Hawke, *Railways and Economic Growth in Railroads and the Iron Industry: A Study of their Relationship in Scotland*, en M. C. Reed, ed. *Railways in the Victorian Economy*, New York, 1968, págs. 66, 74; véase también Brian R. Mitchell, *The Coming of the Railway and United Kingdom Economic Growth*, en *Ibid.*, págs. 13-32.

¹⁴ Para una estimación preliminar de estas aportaciones, véase Fremdling, *Railroads*, pág. 600.

¹⁵ El análisis detallado de Wagenblass al nivel de plantas individuales de procesamiento de hierro confirma los resultados presentados en este artículo.

¹⁶ *Ibid.*, págs 85, 171 y siguientes; véase también Thomas C. Banfield, *Industry of the Rhine*. Londres, 1848, reimprimido en Nueva York, 1969, págs. 48, 236 y siguientes.

(incluyendo carriles), en cantidad mayor que la importada¹⁷. Durante las décadas de 1860 y 1870, las repercusiones siguieron siendo importantes. Esto se debió a la continuada expansión de la red ferroviaria y a la creciente sustitución de carriles¹⁸.

Cuadro 5.—Procedencia del carril instalado en los ferrocarriles de Prusia, 1843, 1853, 1858, 1863 (porcentajes).

Año	Alemania	Gran Bretaña	Bélgica	Austria
1843	10.2	88.1	1.8	—
1853	48.4	51.0	0.6	—
1858	61.5	37.8	0.8	—
1863	85.4	13.3	0.7	0.6

Fuente: Fremdling, *Railroads*, pp. 590, 603 y siguientes.

Durante todo este período, sin embargo, jugó un importante papel el arrabio al coque, de importación. En los 1840 la producción de carriles dependía del arrabio al coque importado, ya que también en este aspecto la industria nacional estaba atrasada; y así, la sustitución de los suministros extranjeros de carril se vio acompañada inicialmente por un aumento de las importaciones. En general, estos años significaron un estancamiento de la producción nacional de arrabio, que se obtenía principalmente en altos hornos alimentados con carbón vegetal¹⁹. La razón de este estancamiento era que el hierro ferroviario requería el arrabio al coque más barato. Al comienzo de la construcción de los ferrocarriles, la tecnología de los altos hornos alimentados con coque era demasiado difícil para adoptarla, además de ser más

¹⁷ Véase Max Sering, *Geschichte der preussisch-deutschen Eisenzölle von 1818 bis zur Gegenwart*. Leipzig, 1882, págs. 292 y siguientes, 300 y siguientes; en cuanto a los raíles, la relación entre importaciones y exportaciones de la Zollverein era como sigue (fuente, *ibid.*):

	Miles de toneladas métricas	
	1860-65	1866-71
(1) Raíles importados	10.2	23.6
(2) Raíles exportados	23.6	149.9
(3) (1) como relación de (2)	0.43	0.16

¹⁸ Cf. Fremdling, *Railroads*, pág. 591; y Fremdling, *Eisenbahnen*, págs. 82 y siguientes.

¹⁹ Sobre la producción de arrabio, véase Hans Marchand, *Säkularstatistik der deutschen Eisenindustrie*. Essen, 1939, pág. 115. No fue hasta 1855 cuando el arrabio de coque superó al de carbón vegetal en Prusia, donde se encontraban situados casi todos los altos hornos alemanes que empleaban coque, *ibid.*, pág. 39.

cara en Alemania; de modo que el arrabio se importaba, principalmente de Gran Bretaña. No fue hasta la década de 1851-60 cuando la producción de arrabio de coque se aceleró considerablemente y llegó, en su momento, a dominar esta industria²⁰. Fue en esta década cuando se vio al Ruhr, con sus industrias pesadas, surgir como la principal zona industrial alemana²¹. Pero el arrabio belga y el escocés seguían siendo competitivos, de modo que todavía eran importados en grandes cantidades²². La construcción en el Ruhr, desde principios de la década de 1850, de modernos altos hornos alimentados con coque, estimuló la minería del carbón, que experimentó su expansión más importante en la cuenca del Ruhr desde 1851 en adelante²³.

Naturalmente, esta puesta al día de la industria alemana del hierro afectó a las exportaciones británicas de dicho metal. En aquellos tiempos Gran Bretaña era, sin duda, el "herrero del mundo" y exportaba cada vez mayor cantidad de hierro. Según los cálculos de Charles K. Hyde, "las exportaciones (en su peso equivalente de arrabio) aumentaron aproximadamente en un 50 por 100 en 1815-1830, y representaban entre un tercio y un cuarto de la producción total. La mayor parte de este aumento se consiguió dentro de Europa, donde las exportaciones británicas de hierro subieron desde unas 13.000 toneladas (16 por 100 de las exportaciones totales) en 1830 a 59.000 toneladas (45 del total) en 1851"²⁴. Entre 1830 y 1870, las exportaciones británicas de hierro (en equivalentes de arrabio) se multiplicaron por más de veinte, y su participación en la producción total subió en forma espectacular desde el 25 por 100 hasta aproximadamente el 60 por 100²⁵. Desde el punto de vista británico, Charles K. Hyde puede tener razón al decir que los herreros británicos "mantuvieron y tal vez reforzaron la fuerte posición competitiva internacional que habían establecido a principios de siglo"²⁶, pero desde un punto de vista europeo, uno se siente inclinado a decir que las distancias se iban cerrando. La posición *relativa* de Gran Bretaña en los mercados extranjeros, en particular en los europeos, empeoró durante las décadas medias del siglo XIX.

²⁰ Como ha mostrado Spree en su análisis de la pauta cíclica de la producción no agrícola de Alemania entre 1840 y 1880, el ferrocarril fue el factor dominante en la determinación de los ciclos. Reinhard Spree, *Die Wachstumszyklen der deutschen Wirtschaft von 1840 bis 1880*. Berlín, 1977, pass., en particular págs. 261-316.

²¹ Acerca de la minería del carbón, véase Carl-Ludwig Holtfrerich, *Quantitative Wirtschaftsgeschichte des Ruhrkohlenbergbaus im 19. Jahrhundert*, Dortmund, 1973.

²² Acerca de las cantidades de arrabio importadas, frente a la producción de los altos hornos de la Zollverein desde 1834 a 1879, véase Sering, págs. 294 y siguientes.

²³ Holtfrerich, pág. 24.

²⁴ Charles K. Hyde, *Technological Change and the British Iron Industry, 1700-1870*. Princeton, 1977, pág. 144.

²⁵ *Ibid.*, pág. 172.

²⁶ *Ibid.*, pág. 173.

Cuadro 6.—Exportaciones británicas de hierro a los estados alemanes, 1830-1869 (promedios anuales en toneladas métricas).

Año	Relaciones de hierro en barra (incluidos raffles) a arrabio		Arrabio		Hierro en barra (incluidos raffles)	
	Todos los países		Alemania	Holanda	Alemania	Holanda
	Alemania + Holanda					
1830/34	6.53	(4.99)	516	1315 ^a	4041	4809 ^a
1835/39	2.36	(3.22)	1832	5697	5885	7258
1840/44	1.17	(2.27)	14595	32369	26427	17686
1845/49	1.43	(2.02)	16039	22932	36971	7692
1850/54	0.83	(2.85)	36571	22151	25208	10753
1855/59	0.69	(1.72)	74010	63099	54115	22575
1860/64	0.40	(1.94)	72898	61635	25781	16977
1865/69	0.31	(1.60)	89984	84075	26758	17030

^a. Desde 1830 a 1832, los Países Bajos Unidos, es decir, incluyendo a Bélgica.

Fuentes y notas:

Los datos sobre exportación de hierro se pueden hallar en el volumen anual respectivo de los Documentos Parlamentarios (Parliamentary Papers). A partir de 1856 se dedicó atención especial al hierro para ferrocarriles; los encabezamientos de las estadísticas independientes respectivas, que aquí están agrupados como "Hierro en barras", son: 1856-1861, Hierro Ferroviario de Todas Clases; 1862-1864, Raffles y Cojinetes o Zapatas de Ferrocarril; 1865-1869, Raffles y tirantes o traviesas (tie rods).

Las cifras correspondientes a Hierro en Barras se convirtieron, multiplicándolas por un factor 1.25 para hacerlas comparables a las de Arrabio. Esta fue la base empleada para el cálculo de las relaciones.

No hay duda que resultó cierto en el caso alemán. Los cuadros 6 y 7, para los que se han utilizado estadísticas de exportaciones británicas, reflejan el proceso de sustitución de las importaciones en Alemania y permiten darse cuenta del cambio en la importancia del mercado alemán para las exportaciones británicas de hierro. Las estadísticas de exportación británicas clasifican a los países según el puerto de mar al que se dirigían los cargamentos: las importaciones de hierro británico para Renania, que se enviaban por el Rin arriba, aparecen por consiguiente en dichas estadísticas como exportaciones a Holanda. Esta es la razón de que Holanda aparezca incluida en ambos cuadros. Hay dos razones por las que mantengo separados el arrabio y el hierro en barras: en primer lugar, representan dos fases diferentes de la fabricación del hierro, ya que el arrabio sirve como materia prima para la producción del hierro en barras. En segundo lugar, sus evoluciones fueron diferentes: en Gran Bretaña, la fundición con coque había precedido al pudelaje, pero en Europa la difusión del pudelaje y del laminado del hierro en barras se produjo con mayor rapidez que la de la fundición con coque cuando comenzó la modernización, de 1820 en adelante. En consecuencia, las ventajas comparativas que Gran Bretaña poseía en la segunda fase de la fabricación se redujeron antes que las de la primera. En otras palabras, Europa empezó a ponerse a la altura de la Gran Bretaña en la segunda fase, es decir, la del refinado del hierro por pudelaje, mientras que aquélla consiguió mantener durante un tiempo considerablemente mayor, su abrumador predominio en la primera fase, es decir, la de la producción del hierro empleando coque en los altos hornos. Las relaciones entre hierro en barras y arrabio que se dan en las columnas 1 y 2 del cuadro 6 reflejan el desplazamiento de las ventajas comparativas que Gran Bretaña poseía frente a sus competidores desde el comienzo de la década de los 30 hasta el final de la de los 60. Alemania experimentó este desplazamiento en forma mucho más rápida y pronunciada que el promedio de los demás competidores.

Desgraciadamente, hasta 1856 las estadísticas británicas ocultan las exportaciones de hierro para ferrocarriles bajo el renglón de "hierro en barras", que hasta entonces constituía el grueso de las exportaciones británicas de hierro. La gran importancia de esta partida queda de manifiesto cuando, a partir de entonces, se dedica una atención especial al hierro para ferrocarriles. Un indicio de la importancia que pudo tener anteriormente el hierro para usos ferroviarios en el total del hierro en barras, se obtiene, a través de los datos de 1856 a 1859, en los que dicho porcentaje ascendió al 64,6 por 100²⁷.

²⁷ Las mismas fuentes que para la tabla 6.

En el cuadro 7 se ve la importancia del mercado alemán desde el punto de vista británico. Especialmente en la década del 1840, cuando Alemania conoció el primer "boom" de construcción de ferrocarriles, los alemanes compraron grandes cantidades de hierro británico: por ejemplo, desde 1840 a 1844, casi el 50 por 100 de todas las exportaciones británicas de arrabio, y casi la cuarta parte de todas las exportaciones británicas de redondos, incluyendo carriles. Y las participaciones posteriores demuestran que Alemania siguió siendo un importante consumidor de arrabio de producción británica²⁸, pero compró menos redondos e hierro ferroviario de dicho origen.

Para terminar con esta parte de mi estudio, resumiré diciendo que al principio tuvieron que importarse casi todos los productos de hierro necesarios para la construcción de ferrocarriles en Alemania, pero que luego fueron suministrados en forma creciente por los productores nacionales: primero, la sustitución de las locomotoras extranjeras por nacionales; luego, la sustitución de los carriles extranjeros por los del país (hierro pudelado y laminado) empleando arrabio importado; y, en tercer lugar, una sustitución relativa del arrabio de coque importado por el nacional. En este punto merece la pena mencionar que el orden y la rapidez con que se produjeron estas sustituciones de importaciones que acabamos de esbozar recibieron un gran impulso como consecuencia del carácter peculiar de la política tarifaria de Zollverein: la tarifa aplicada a los productos de hierro favorecía la importación de arrabio de coque como materia prima y, al mismo tiempo, protegía a la industria del hierro forjado, incluyendo la producción de carriles, al gravar con fuertes aranceles todos los productos transformados de hierro²⁹. El nuevo arancel de 1844 no supuso una desviación con respecto a estos principios.

²⁸ Se debe mencionar en este punto que las exportaciones de arrabio belga redujeron en forma apreciable la participación británica en las importaciones alemanas desde la década de 1840. Esto podría atribuirse principalmente a la introducción de la nueva tarifa sobre el arrabio desde el 1 de septiembre de 1844 en adelante. Bélgica consiguió un trato especial: la exacción aplicada a su producto era sólo la mitad de los derechos que tenía que soportar el arrabio británico. Partiendo de las estadísticas de comercio exterior de la Zollverein y de Bélgica, Sering calculó en la forma siguiente las participaciones de Bélgica en las importaciones totales de arrabio de la Zollverein:

	Por ciento
1842	16
1843	18
1844	31
1845	58
1846	22
1847	42
1848	42
1849	51
1850	69

Cf. Sering, p. 79

²⁹ Cf. Fremdling, *Railroads*, págs. 595-597; Sering, págs. 19 y siguientes.

Cuadro 7.—Las importaciones alemanas en las exportaciones británicas de hierro, 1830-1869 (promedios anuales en tantos por ciento).

Año	Arrabio		Hierro en barra (incluyendo carriles hasta 1855)		Hierro para F.C. (composición variab.)	
	Alemania	Holanda	Alemania	Holanda	Alemania	Holanda
	1830/34	3.0	7.6	5.8	6.9	
1835/39	4.5	13.9	5.6	6.9		
1840/44	14.9	33.0	14.9	9.9		
1845/49	10.6	15.1	15.1	3.1		
1850/54	14.9	9.0	4.6 ^a	2.2 ^a		
1855/59	20.8	17.7	7.1 ^b	4.0 ^b	5.5 ^c	1.7 ^c
1860/64	17.0	14.4	5.1	3.3	3.9 ^d	3.0 ^d
1865/69	15.4	14.4	4.3	2.6	3.2	2.1

^a 1850/55; ^b 1856/60; ^c 1856/61; ^d 1862/64.

Fuentes y notas: Véase la tabla 6.

Los eslabonamientos hacia adelante de los ferrocarriles ³⁰

En este apartado me centraré en los efectos que la reducción de las tarifas ferroviarias tuvieron sobre las ventas de carbón en el norte de Alemania, donde los mercados estaban inicialmente monopolizados por el carbón británico. Pero echemos en primer lugar una ojeada a la evolución general de las tarifas de mercancías desde 1840 hasta las vísperas de la Primera Guerra Mundial. El cuadro 8 ofrece una primera impresión. Evidentemente, la tarifa media por tonelada/kilómetro había disminuido espectacularmente para 1880. Esto se debió principalmente a las considerables mejoras de la productividad, que coincidieron especialmente en los transportes a larga distancia con la intensa competencia entre las diferentes compañías ferroviarias. Desde entonces hasta 1913 pueden observarse disminuciones relativamente ligeras en el sistema, en su mayor parte nacionalizado. Pero ello no significa que no haya habido incrementos de productividad. El output aumentaba más rápido que el input, pero estas ganancias no repercutían en los usuarios del ferrocarril. En lugar de ello, los superavits del ferrocarril constituían la principal fuente de rentas del estado. Servían claramente como sustituto de un sistema fiscal apropiado, y no es exagerado afirmar que desde los años de la década de 1880 hasta 1913 el presupuesto estatal de Prusia dependía en gran manera de los ferrocarriles, entonces nacionalizados³¹.

Resumiendo, la tarifa media por tonelada/kilómetro en Alemania disminuyó en un 74 por 100 desde 1840 a 1880, mientras que se redujo en sólo un 18 por 100 desde 1880 a 1913. El cuadro 8 revela también con qué rapidez aumentó la producción de los ferrocarriles alemanes desde 1840 hasta 1913.

En el interior de las cuencas mineras, las ventas de hulla dependían cada vez más del consumo de combustible de la creciente industria del hierro y el acero allí localizada, mientras que en el exterior de dichas zonas eran los costes del transporte lo que determinaba si la hulla podía competir con otras formas de energía o, lo que era aún más importante, con el carbón británico importado.

Hasta la mitad del siglo XIX, las ventas de las minas alemanas de carbón estaban confinadas principalmente a sus mercados locales. Las excepciones, aquellos casos en que las minas de

³⁰ En este párrafo me baso principalmente en Fremdling, *Eisenbahnen*, págs. 55-73; véase también Rainer Fremdling, *Modernisierung und Wachstum der Schwerindustrie in Deutschland, 1830-1860*, en *Geschichte und Gesellschaft*, 1979, págs. 201-227.

³¹ Rainer Fremdling, *Freight Rates and State Budget, The Role of the Nationalized Prussian Railways 1880-1913*, en *Journal of European Economic History* (próxima aparición).

Cuadro 8.—Transporte de mercancías y tarifas para los ferrocarriles alemanes.

Año	Producción (Output) Millones T.K.	Tarifas (Pfenning por T.K.)	Año	Producción (Output) Millones T.K.	Tarifas (Pfenning por T.K.)
1840	3	16.9	1880	13039	4.4
1845	51	13.6	1885	15965	4.1
1850	303	10.1	1890	22237	3.9
1855	1095	8.2	1895	25116	3.9
1860	1675	7.9	1900	34699	3.7
1865	3672	6.0	1905	41936	3.7
1870	5876	5.6	1910	51815	3.7
1875	10625	5.3	1913	61744	3.6

Fuente: Fremdling, *Eisenbahnen*, pp. 17-19, 57.

carbón tenían acceso directo a ríos navegables (por ejemplo, en el Ruhr), no alteran el cuadro general³². Hacia 1840, la tarifa media para el transporte de carbón por carros era 40 pfennig por tonelada/kilómetro (unidad monetaria, el marco) y las pocas líneas ferroviarias existentes cobraban entre 11 y 14 pfennig. Esto significa que el precio del carbón se multiplicaba por dos después de un transporte de 13,5 kilómetros, o de 38 a 50 kilómetros, respectivamente³³. Con este panorama de fondo no era sorprendente el completo dominio del carbón británico en el norte y el centro de Alemania fuera de las cuencas mineras. Se debía íntegramente a la baratura del transporte en barco desde Inglaterra al mismo corazón de Alemania, por ejemplo a Berlín, o aún más lejos, Elba arriba hasta Sajonia. Pero el rápido crecimiento de la red ferroviaria habría permitido transportar el carbón a gran distancia por ferrocarril ya en la segunda mitad de la década de 1840. Berlín, por ejemplo, tenía enlaces ferroviarios con el Ruhr y con la Alta Silesia incluso en aquella época. A pesar de estas relaciones, las tarifas prohibitivamente altas seguían todavía orientando hacia los proveedores británicos la demanda en rápida expansión. Pero también en este caso el predominio británico en los mercados del carbón ejercía al mismo tiempo un efecto más bien estimulante sobre los demás fabricantes nacionales; los proveedores británicos les mostraban sus propias oportunidades de mercado y cuando las tarifas de mercancías de los ferrocarriles descendieron por fin en forma apreciable, los alemanes pudieron vender enormes cantidades gracias a la ventaja del precio.

Así, pues, los ferrocarriles tuvieron que reducir en forma apreciable sus tarifas de transporte de carbón para hacer posible esta sustitución de importaciones. La relación entre el transporte de carbón y sus tarifas se observa en cierta medida en los datos del cuadro 9. Todavía hacia 1850 y los años inmediatos, el nivel de las tarifas no permitía realizar ningún transporte importante de carbón. Sólo la afortunada campaña para la introducción de la *Einpennigtarif* (es decir, una tarifa especialmente baja para el transporte de carbón) contribuyó a obviar este obstáculo³⁴. Esta tarifa especial estuvo destinada inicialmente a hacer que la hulla de la Alta Silesia fuese competitiva en el mercado de Berlín, y la fijación de la tarifa vino determinada por la diferencia de precio entre el carbón britá-

³² Emil Adolph, *Ruhrkohlenbergbau. Transportwesen und Eisenbahntarifpolitik*. Berlín, 1927, pág. 120.

³³ Calculado a partir de Franz Ulrich, *Die fortschreitende Ermässigung der Eisenbahngütertarife*, en *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 3 series, vol. 1, 1891, pág. 58, tabla 5; Holtfrerich, pág. 22.

³⁴ K. Bloemers, *Der Eisenbahntarif-Kampf*, en K. E. Born (ed.), *Moderne deutsch Wirtschaftsgeschichte*, Colonia, 1966, págs. 151-170; Martini, *Die Einführung des Einpennigtarifs für die Beförderung oberschlesischer und westfälischer Kohlen nach Berlin*, en *Archiv für Eisenbahnwesen*, 1890, págs. 533-552.

Cuadro 9.—Transporte de carbón en los ferrocarriles prusianos.

Año	Tarifa por T.K. (Pfennig)		Participación del transporte de carbón en el total de T.K. (porcentaje)	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Hasta 1848	(1)			
1850	11.2		1	
1853	8.2			30.7
1858	5.0	4.71	14	30.9
1860		4.63		39.4
1863	2.2	3.88		45.1
1865		3.67		38.3
1870		3.42	27	

Fuentes y notas: (1) Estos datos se refieren únicamente a hulla, véase Ernst Engel, *Das Zeitalter des Dampfes in technisch-statistischer Beleuchtung*, Separatabdruck aus der Zeitschrift des königlich preussischen statistischen Bureau's, Jg. 1879, Berlín 1880, pp. 141, 146.
 Estos datos incluyen el transporte de coque y lignito; el cálculo está basado en la estadística oficial prusiana, véase Fremdling, *Eisenbahnen*, p. 69.

nico puesto en Berlín y el de la Alta Silesia en boca de mina. Los primeros trenes especiales entregaron el carbón nacional al mercado de Berlín ya en 1849. Pero, bajo la presión política, la Compañía Ferroviaria de Alta Silesia se vio obligada a mantener funcionando regularmente aquellos trenes especiales con esta tarifa reducida desde 1852 en adelante; el ministro prusiano de Comercio había amenazado a este ferrocarril privado con hacer circular por su red trenes de propiedad estatal. La legislación ferroviaria prusiana de 1838 habría permitido la adopción de esta medida, que, en realidad, nunca llegó a tomarse³⁵.

Únicamente el sistema especial de tarifas hizo posible que los proveedores nacionales minasen cada vez más el predominio británico en el creciente mercado de carbón que era Berlín. Especialmente el carbón de la Alta Silesia pudo igualar el nivel de precios del carbón inglés en este mercado, el más importante del exterior de las cuencas mineras³⁶. Durante varios años más es apreciable la continuación de este proceso de sustitución de las importaciones; no sólo se revelan las participaciones cambiantes de las distintas regiones mineras en el mercado, sino que, además, se puede distinguir entre el transporte de carbón por barco o por ferrocarril. En el cuadro 10 se ve una sinopsis de las respectivas estadísticas detalladas correspondientes a Berlín, que fueron recopiladas por el Ministerio prusiano de Comercio, Industria y Obras Públicas³⁷. En 1846, el carbón británico ejercía un dominio completo y se importaba exclusivamente por vías fluviales. La rápida disminución de la participación británica en el mercado del carbón entre 1860 y 1881 coincidió claramente con la sustitución del barco por el ferrocarril³⁸. La introducción de la tarifa especial para el transporte de carbón (*la Einpfennintarif*) desde Alta Silesia a Berlín sirvió de modelo para que los propietarios de minas de otras cuencas, por ejemplo del Ruhr, reclamasen el mismo sistema de tarifas a las compañías ferroviarias cuyos servicios tenían que usar. Su demanda se veía apoyada al mismo tiempo por la opinión pública y por las autoridades, pero ninguna de estas dos fuerzas

³⁵ *Ibid.*, pág. 533; Prusia, *Königlich Preussischer Minister der öffentlichen Arbeiten, Berlin und seine Eisenbahnen, 1846-1896*, vol. 2, págs. 356 y siguientes. El estado controlaba a la otra compañía ferroviaria implicada.

³⁶ Para datos sobre precios, véase: Prusia, *Königlich Preussisches Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Erläuterungen zu der Karte über die Production, Consumption und Circulation der mineralischen Brennstoffe in Preussen während des Jahres 1871*. Berlín, 1873, apéndice C.

³⁷ *Ibid.*: Estas estadísticas detalladas se publicaron para 1860, 1862, 1865, 1871 y 1881. Inclúan información correspondiente a varios cientos de ciudades en la última edición relativa a 1881.

³⁸ Posteriormente, sin embargo, el carbón británico consiguió aumentar ligeramente de nuevo su participación en el mercado. Acerca de ello, véase Fremdling, *Eisenbahnen*, pág. 63.

fueron el impulso que convenció a las compañías ferroviarias privadas para que introdujesen efectivamente las tarifas económicas especiales para el transporte de carbón. De hecho, los crecientes beneficios —debidos a las economías de escala y a una alta elasticidad/precio de la demanda de carbón, y, por consiguiente de su transporte—, fueron la causa de que las compañías ferroviarias privadas establecieran estas tarifas, y, en consecuencia, la hulla nacional se hizo más competitiva a partir de los últimos años de la década de 1850 en los mercados situados fuera de las cuencas mineras³⁹. El ligero descenso que experimentaron los precios en la década de 1860 no fue la única ventaja de un mercado en expansión; lo más importante fue, ante todo, que los ferrocarriles transportaron el carbón a lugares que hasta entonces habían estado excluidos de su suministro y, por consiguiente, el ferrocarril *creó* estos nuevos mercados.

La cambiante distribución de las participaciones en el mercado, coincidente con el cambio en los medios de transporte empleados, es algo que podría haberse señalado igualmente y con resultados comparables para otras varias ciudades, además de la de Berlín⁴⁰. La mayoría de ellas confirman la experiencia de Berlín, pero es necesario insistir en que el carbón británico siguió manteniendo una posición fuerte hasta la primera guerra mundial, especialmente en las ciudades costeras como Hamburgo⁴¹. Y, a pesar de este proceso de sustitución de las importaciones, las exportaciones de carbón británico a Alemania llegaron incluso a aumentaren *términos absolutos* desde los años 1840 hasta 1913. Sin embargo, su *participación* en el mercado declinó a partir de la década del 60, porque las exportaciones británicas no podían mantenerse al mismo ritmo que la producción y el consumo crecientes de carbón nacional en Alemania. Finalmente, hay que mencionar que el mercado alemán era muy importante también para las exportaciones británicas de carbón: desde 1840 hasta aproximadamente 1880, siempre absorbió alrededor de un 15 por 100 de estas exportaciones, siendo superado solamente por Francia⁴².

³⁹ La elasticidad de precios de la demanda de carbón era evidentemente superior a 1. Esto, en combinación con los costes decrecientes del transporte, condujo a unas ventas crecientes para el carbón nacional cuanto más lejos se le transportaba. Cf. *Erläuterungen*, 1865, págs. 18 y siguientes.

⁴⁰ Cf. las ediciones especiales de los *Erläuterungen* entre 1860 y 1881.

⁴¹ Véase R. Heidman, *Hamburgs Kohlenhandel*. Hamburgo, 1897, págs. 5 y siguientes, pass.; en 1913, el carbón del Ruhr tenía una participación del 39,2 por 100 en el mercado, mientras que el carbón británico significaba el 60,1 restante de las entradas en Hamburgo. Schoene, H., *Der Wettbewerb zwischen Eisenbahn und Rheinschiffahrt und sein Einfluss auf die Kohlenafuhr nach Baden, Württemberg und dem Rechtsrheinischen Bayern*. Disertación doctoral, Colonia, 1923, pág. 1.

⁴² Los años posteriores no se comprobaron. Como confirmación de esta afirmación, véanse los *Documentos Parlamentarios (Parliamentary Papers)*, 1854/55, vol. 52 y los

Cuadro 10.—Transporte de carbón a Berlín.

Año	1846	1860	1862	1865	1871	1881
Hulla británica						
1.000 de toneladas métricas	95	203	181	134	247	75
% participación en mercado	100	57.4	41.9	20.6	23.0	4.9
% de la misma transp. <i>barco</i>	100	98.9	99.9	100	98.5	99.6
Hulla de Alta Silesia						
1.000 de toneladas métricas	—	66	139	352	562	769
% participación en mercado	—	18.5	32.1	53.9	52.4	49.8
% de la misma transp. por F.C.	—	85.1	99.9	100	99.1	99.9
Total toneladas métricas (1.000) ^a	95	354	432	652	1073	1546
% del mismo transp. por F. C.	0	23.0	47.3	72.9	72.4	92.0

^a El total incluye hulla y lignito de Bohemia y de otras partes de Alemania.

Fuentes: Calculado a partir de Berlin und seine Eisenbahnen II, pp. 355 y sig.; Erläuterungen 1860, p. 37; ibid. 1862, pp. 37 y sig.; ibid. 1865, pp. 42 y sig.; ibid. 1871, pp. 33 y sig.; ibid. 1881, pp. 37 y sig.

Los sectores pautadores en Alemania (Leading Sector Complex)

Si se contempla el desarrollo económico de Alemania desde el punto de vista de la teoría del desarrollo desequilibrado, no parece haber duda de que, desde los años 1840 a finales de 1860, la interacción entre el ferrocarril y las industrias pesadas constituyó el sector pautador más importante y avanzado de la industrialización alemana.

Con objeto de poner en relieve esta estrecha interacción entre las industrias pesadas y el ferrocarril a lo largo del tiempo, recogí datos para estimar (con un mínimo de conjeturas) las cambiantes relaciones input-output entre estos sectores. Con tal fin calculé los coeficientes del cuadro 11. Los porcentajes correspondientes a tres períodos distintos, relacionados en cada caso con los primeros años de la década respectiva, indican qué proporción del output (que incluye las importaciones menos las exportaciones) fue entregada al sector indicado en el encabezamiento de cada columna⁴³. Tomemos la línea primera: en los primeros años de la década de los 40, el porcentaje del output del ferrocarril que fue a la minería del carbón (es decir, al transporte de éste) fue el 0 por 100, en los primeros años 50 fue el 1 por 100, y durante los primeros años 60 fue el 25 por 100. Estas cifras prueban, sin duda de ninguna clase, cuán estrecho era el lazo entre los sectores en cuestión, y además se precisa la demanda de productos de hierro por la agricultura, que todavía era importante (campo 3/5). Se hace evidente la sustitución de importaciones al nivel de procesamiento del hierro (campo 3/6) mientras que el campo 4/6 indica la dependencia que Alemania padecía en el arrabio importado. Finalmente, es preciso exponer que la magnitud rápidamente cambiante de la mayoría de los coeficientes refleja el cambio estructural de la economía alemana durante estos años. El sector más independiente dentro de los sectores pautadores era el ferrocarril, cuyo crecimiento dependía significativamente menos del crecimiento de los otros dos sectores. Mientras que tanto el aumento de la minería nacional del carbón como el de la industria nacional del hierro dependían en gran medida de las repercusiones de los otros dos sectores pautadores, el desarrollo del ferrocarril estuvo determinado en forma casi completamente exógena, especialmente en sus comienzos⁴⁴.

volúmenes respectivos de cada año, conteniendo el *Annual Statement of the Trade and Navigation of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions in the Year (1853 ff)*. Por lo que respecta a la producción de carbón de Prusia, véase Holtfrerich, pág. 16 y siguientes.

⁴³ Los coeficientes están basados en unidades físicas. Para lo referente a métodos de cálculo y fuentes, véase Fremdling, *Modernisierung*, pág. 255 y siguientes.

⁴⁴ Véase también Holtfrerich, págs. 149-154.

Cuadro 11.—Relaciones Input-Output entre algunos sectores en Alemania, o la Zollverein, o Prusia, desde la década de 1840 a la de 1860 (coeficientes en porcentaje del consumo).

Entrega (incl. comerc. exter.) A De	(1) Ferrocarril	(2) Minería del carbón	(3) Procesamiento hierro	(4) Produc. altos hornos	(5) Agricultura	(6) Consumo = Producción (output) + (import.- export.)
(1) Ferrocarriles						
Década 1840	0	0				100
Década 1850	1	1				100
Década 1860	25	25				100
(2) Minería del carbón						
Década 1840	0	7		5		100 = 106 - 6
Década 1850	2	7		12		100 = 102 - 2
Década 1860	3	7		30		100 = 109 - 9
(3) Procesamiento hierro						
Década 1840	32				30	100 = 70 + 30
Década 1850	36				26	100 = 96 + 4
Década 1860	27				20	100 = 113 - 13
(4) Produc. altos hornos						
Década 1840					84	100 = 72 + 28
Década 1850					88	100 = 72 + 28
Década 1860					92	100 = 85 + 15

Fuente: Rainer Fremdling, *Modernisierung und Wachstum der Schwerindustrie in Deutschland, 1830-1860*, en: *Geschichte und Gesellschaft*, 1979, pp. 201-227.

Así pues, si se aplica la "teoría heroica de la historia... a las cosas más que a las personas", el ferrocarril merece ser reconocido como el héroe de la revolución industrial germana.

Un breve comentario sobre el Ahorro Social de los ferrocarriles alemanes

En comparación con los transportes por vía fluvial, el ferrocarril alcanzó su relación máxima en los años de la década de 1870. Hasta la primera guerra mundial, los dos medios de transporte, medidos por tonelada/kilómetro, crecieron aproximadamente al mismo ritmo: la relación entre el transporte por ferrocarril y por vías fluviales fue de alrededor de 4.⁴⁶ No fue casual el que las discusiones acerca de si debían construirse canales importantes comenzaran coincidiendo con el momento en que el ferrocarril alcanzaba su máxima participación. Estas discusiones culminaron ya en 1882, cuando el Gobierno prusiano decidió construir un canal que enlace la región del Ruhr con el mar del Norte en territorio alemán, el *Dortmund-Ems-Kanal*. Su objetivo declarado era facilitar el transporte de mercancías pesadas, tales como el carbón y el mineral de hierro.⁴⁷ Este canal se abrió en 1899. Y antes de 1914 se inició la construcción del más importante de los canales, el *Mittelland-Kanal*, mediante el cual se conectaron en dirección oeste-este los principales ríos alemanes.

No necesito entrar en más detalles para expresar mi opinión de que a finales del siglo XIX no sólo era posible transportar las mercancías pesadas en forma más barata por las vías fluviales que por el ferrocarril, sino que *en aquella fecha* los canales y los ríos navegables, complementados por el transporte necesario en carros, constituían una alternativa viable a los ferrocarriles. El transporte fluvial y el ferrocarril eran sólo marginales, de modo que un cálculo de ahorro social hecho hacia 1900 no habría producido probablemente más del 5 por 100 del P. N. B., es decir, un resultado comparable al de Fogel para los Estados Unidos.

Pero, no obstante, yo niego que en el caso alemán pudiera rechazarse el axioma de la indispensabilidad. El mayor uso de las

⁴⁵ El estudio de esta cuestión está ampliamente resumido por Patrick O'Brien, *The New Economic History of the Railways*. Londres, 1977, págs. 22-24. Para una evaluación o apreciación reciente, véase ahora el discurso presidencial dirigido a la Asociación de Historia Económica (Economic History Association) por W. Fogel, *Notes on the Social Saving Controversy*, en *Journal of Economic History*, vol. 39, 1979, págs. 1-54.

⁴⁶ Para las toneladas/kilómetros respectivas véase Hoffmann y otros, págs. 403 y siguientes, y Fremdling, *Eisenbahnen*, págs. 17 y siguientes, 86.

⁴⁷ Véase, por ejemplo, W. V. Nördling, *Die Selbstkosten des Eisenbahn-Transportes und die Wasserstrassen-Frage in Frankreich, Preussen und Osterreich*. Viena, 1885, págs. 155 y siguientes.

vías fluviales naturales y, sobre todo, la construcción de canales no eran alternativas factibles para un sistema ferroviario en el momento en que el desarrollo económico alemán ganó su impulso⁴⁸: desde la década de 1830 al comienzo de la de 1870. A lo largo de todo este período, los efectos directos e indirectos del ferrocarril fueron imprescindibles para el crecimiento. Las principales razones en contra de que las vías fluviales interiores llegasen a ser una alternativa factible estribaron en las fuerzas y limitaciones institucionales (la existencia de 39 Estados independientes) y en la estructura de la demanda de servicios de transporte (mercancías con elevadas relaciones valor/peso y viajeros). Mi opinión se ve muy fortalecida por el hecho de que en Alemania no hubiese una floreciente construcción de canales antes de la era del ferrocarril⁴⁹ —en contraste con Gran Bretaña, Francia y Estados Unidos—. Como ya he esbozado más arriba, hasta que la demanda de transporte de mercancías pesadas no se hubo desarrollado suficientemente (y esto se debió en parte a los efectos de eslabonamiento hacia adelante del ferrocarril) no se podían ahorrar recursos mediante la construcción de canales. Y cuando tales circunstancias se dieron (es decir, hacia el final del siglo), los canales se construyeron. De aquí que los ferrocarriles fuesen no sólo *suficientes*, sino también *necesarios* para proveer el transporte barato que exigía la industrialización alemana⁵⁰.

⁴⁸ "Los ferrocarriles eran indispensables, sin embargo, en las regiones en que las vías acuáticas no constituían una alternativa factible." Fogel, *Notes on the Social Saving Controversy*, pág. 50.

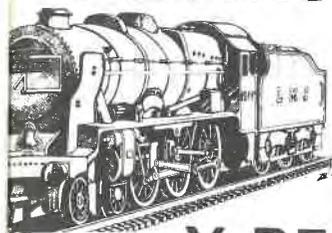
⁴⁹ A comienzos del siglo XIX no se construyó ninguna red sistemática de canales que pudieran haber complementado a los ríos navegables, y los pocos canales que existían habían sido construidos principalmente a mediados del siglo XVIII. Acerca de este tema, véanse Emil Sax, *Land und Wasserstrassen. Post, Telegraph, Telefon. Die Verkehrsmittel in Volks und Staatswirtschaft*, vol. 2, Berlín, 1920, págs. 328 y siguientes, y Nördling, págs. 134 y siguientes.

⁵⁰ Recientemente se ha empleado la introducción del ferrocarril en Alemania durante el siglo XIX como paradigma o guía para evaluar o apreciar los efectos potenciales de un futuro sistema de transporte de gran velocidad y a gran distancia. Lo ha hecho Paul B. Huber, *Die deutsche Eisenbahntwicklung: Wegweiser für eine zukünftige Fernschnellbahn? Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt*. Colonia, 1978.

En el contexto del debate acerca de la importancia histórica de la construcción de ferrocarriles, es notable la conclusión de Huber:

"Una comparación detallada de las condiciones de oferta y demanda predominantes a la introducción del ferrocarril y de un potencial sistema futuro de elevado rendimiento lleva a la conclusión de que ni el éxito del ferrocarril ni su importancia es probable que vuelvan a repetir en un futuro previsible." A esta conclusión se llega teniendo en cuenta en forma completa, y además simpatizando con él, el enfoque revisionista con el que los nuevos historiadores económicos definieron el papel que los ferrocarriles habían desempeñado.

4-LOS FERROCARRILES Y LA INDUSTRIALIZACION ITALIANA: ANALISIS Y RECONSIDERACION



Stefano Fenoaltea