

UNA APROXIMACIÓN AL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS ESPAÑOL (1844-1935)

ALFONSO HERRANZ LONCÁN *

London School of Economics/Universidad de Barcelona

RESUMEN

En este artículo se presenta una serie anual del *stock* de infraestructuras español entre 1844 y 1935 y se analiza su mayor o menor adecuación a las necesidades de la economía española. La comparación con otras economías europeas de la época, tanto en términos monetarios como físicos, indica una situación de escasez relativa de infraestructuras en el caso español, que se fue agravando con el tiempo y que pudo actuar como factor restrictivo del crecimiento económico durante el período estudiado.

ABSTRACT

This paper presents an annual series of the Spanish infrastructure stock between 1844 and 1935 and tries to ascertain to what extent it responded to the needs of the Spanish economy. A comparison with other European economies of the time, both in monetary and in physical terms, shows a situation of relative infrastructure shortage in Spain, which progressively deteriorated during the period under analysis. That shortage did probably set a constraint on the Spanish economic growth during the century prior to the Civil War.

INTRODUCCIÓN

Al finalizar la revolución liberal, las infraestructuras con las que contaba la economía española estaban compuestas por un conjunto de construcciones dispersas y una precaria red de caminos carreteros. Poco a poco,

* Esta investigación ha sido financiada por el Banco de España y el Ministerio de Educación y Cultura, a través del Proyecto DGES(PB 98-1187). Agradezco a Dudley Baines, Isabel Bartolomé, Albert Carreras, Nicholas Crafts, Elena Martínez, Pere Pascual, Ramon Ramon, Carles Sudrià, Daniel Tirado y un evaluador anónimo sus comentarios a versiones anteriores del artículo. Ninguno de ellos es responsable de los errores.

durante los noventa años anteriores a la Guerra Civil, el país fue dotándose de modernas redes de transporte de mercancías, personas, información, energía y agua, que alteraron de manera radical el entorno en el que actuaban los agentes económicos españoles. Esa mejora gradual en la disponibilidad de infraestructuras fue, sin duda, uno de los factores que hicieron posible la profunda transformación que experimentó la economía durante el período anterior a 1936¹.

Ello explica la atención privilegiada que el tema ha recibido por parte de la historiografía, desde que aparecieron los primeros análisis de la industrialización española². Sin embargo, la falta de información sistemática ha hecho que el énfasis de las investigaciones se haya concentrado hasta ahora en algunos activos concretos, como la red ferroviaria, y que las aproximaciones al conjunto del *stock* de infraestructuras hayan sido contadas³. El objetivo de este artículo es compensar, al menos en parte, esa escasez de estudios agregados, realizando una aproximación a la dotación española de infraestructuras entre 1844 y 1935, y comparándola con la de otras economías de la época para conocer así el grado de escasez de estos activos en el que se desarrolló nuestro país durante el período.

Para alcanzar ese objetivo se ha estimado una serie anual del valor del *stock* de infraestructuras español. Los resultados de esa estimación, además de hacer posible el conocimiento en detalle del proceso de construcción de infraestructuras en nuestro país, aportan datos adicionales al *corpus* de información cuantitativa sobre la industrialización española que se ha ido constituyendo los últimos años. Concretamente, la nueva serie de infraestructuras permite un mejor conocimiento del *stock* español de capital físico, una variable esencial en el análisis del crecimiento económico, y que ha sido ya objeto de algunas investigaciones recientes⁴.

En el próximo apartado se describen los métodos de estimación aplicados para obtener la serie. A continuación, se repasan los rasgos fundamentales de la dotación española de infraestructuras, comparándola con

¹ La función de prerequisite necesario para el desarrollo económico que desempeñan las infraestructuras fue una preocupación tradicional de los teóricos del desarrollo económico [véase especialmente Hirschman (1958), pp. 83-96]. En el mismo sentido, trabajos recientes han visto en la escasez de infraestructuras una de las causas más importantes de la ralentización del crecimiento en los países avanzados a partir de los años setenta; véase especialmente Aschauer (1989).

² En este sentido, las infraestructuras ocupaban una posición central en los trabajos de Tortella Casares (1973) y Nadal Oller (1975).

³ Especialmente Gómez Mendoza (1991).

⁴ Mas, Pérez y Uriel (1995); Cubel Montesinos y Palafox Gámir (1997) y Cucarella (1999).

la de otras economías de la época. La última sección del artículo resume las principales conclusiones de la investigación.

1. LA ESTIMACIÓN DE UNA SERIE DE STOCK DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA (1844-1935)

Las infraestructuras son un conjunto de bienes de capital físico fijos al territorio, que suministran servicios esenciales para el desarrollo económico, tienen carácter de bienes públicos y, desde el punto de vista tecnológico, muestran elevadas *ratios* capital/producto e indivisibilidades técnicas. En el núcleo del concepto se sitúa lo que se conoce habitualmente como infraestructuras económicas, es decir, las redes de transporte, comunicaciones, agua y energía. En sus márgenes hay una serie de activos de carácter social e institucional (educativos, sanitarios, recreativos, jurídicos, administrativos, etc.) que en unas ocasiones son considerados como infraestructura y, en otras, no. En este trabajo se ha adoptado la versión más restringida del concepto, limitando el análisis a las llamadas infraestructuras económicas. Ello se debe, por un lado, a la dificultad para obtener información sistemática sobre las infraestructuras sociales y, por otro, al hecho de que la influencia de éstas sobre el proceso de crecimiento tiene carácter indirecto y es, por ello, muy difícil de captar ⁵.

Gracias a la labor del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) se dispone de datos del *stock* español de infraestructuras económicas desde 1955 en adelante ⁶. Las cifras del IVIE, en realidad, se refieren al *stock* de capital público, por lo que parte de los activos incluidos no son estrictamente infraestructuras y, al mismo tiempo, parte de las infraestructuras propiamente dichas han sido excluidas de la estimación por ser de titularidad privada. No obstante, los sesgos asociados a esos problemas son relativamente poco importantes y, de hecho, dada la facilidad de estimación del *stock* de capital público, su uso se ha generalizado en las investigaciones sobre infraestructuras tanto en España como en otros países ⁷.

Sin embargo, en contraste con lo que ocurre en la actualidad, antes de la Guerra Civil, la mayor parte de las infraestructuras españolas no

⁵ Aschauer (1989), pp. 193-194.

⁶ Mas, Pérez y Uriel (1995/1998).

⁷ Gramlich (1994), p. 1177.

eran de titularidad pública. Los agentes privados poseían la inmensa mayoría de la red ferroviaria, los tranvías y las redes telefónicas y de distribución de energía que, en conjunto, constituían más del 50 por 100 del *stock*. Por ello, las cifras disponibles de capital público para antes de 1936 no pueden utilizarse como representativas del *stock* de infraestructuras, y es necesario, por el contrario, aproximarse en lo posible a la inversión realizada por los agentes privados ⁸.

Esa tarea, de hecho, ha sido ya iniciada por los propios investigadores del IVIE, que han publicado recientemente una estimación del *stock* de capital ferroviario desde 1844, basada en las cifras disponibles de inversión bruta de las compañías privadas ⁹. En contraste con esa aproximación sectorial, la investigación que se presenta en este artículo ha adoptado una perspectiva integral, tratando de cubrir la totalidad del *stock* de infraestructuras. Como resultado, se ofrecen aquí estimaciones del *stock* de ferrocarriles (incluyendo las líneas de servicio particular y los metropolitanos), tranvías, carreteras (estatales, provinciales y vecinales), puertos y faros, redes telegráficas, telefónicas y eléctricas, y obras hidráulicas. Fuera de la estimación sólo han quedado, debido a la ausencia de información sistemática o a la extrema dispersión de las fuentes existentes, los aeropuertos y buena parte de las infraestructuras de carácter urbano (redes de distribución de agua y de gas, alcantarillado, pavimentación de las calles y alumbrado público), un conjunto de activos que, según las cifras del IVIE, suponían en 1955 alrededor del 9 por 100 del *stock* de capital público.

El procedimiento de estimación ha variado según la información disponible para cada activo ¹⁰. En los casos de los ferrocarriles de vía normal, las carreteras del Estado y los puertos, se disponía de cifras de inversión

⁸ Cifras del *stock* de capital del Estado para 1900-1935 en Mas, Pérez y Uriel (1995), vol. 4.

⁹ Cucarella (1999). Las cifras de inversión utilizadas proceden de Gómez Mendoza (1989), p. 69.

¹⁰ Debido a las limitaciones de espacio, en este artículo no se describen con detalle los procedimientos utilizados para construir cada una de las series, pero la información está a disposición de los investigadores. Las principales fuentes utilizadas para determinar la evolución del *stock* español de infraestructuras han sido, además de las citadas en el texto, las *Memoria(s)*, *Anuario(s)* y *Estadística(s)* de *Obras Públicas*, el *Anuario Estadístico de España*, el *Anuario de Ferrocarriles de E. de la Torre*, la *Estadística Telegráfica de España*, la *Revista de Obras Públicas*, las *Memorias* de la Compañía Telefónica Nacional de España y de la Red Provincial de Guipúzcoa, Artola (1978), Alzola y Minondo (1979), Bartolomé Rodríguez (1999), Becerril y Antón-Miralles (1946), Bello (1914), Ceballos Teresí (1932), Junta Central de Puertos (s.f.) y Universidad Comercial de Deusto (1968).

que, sin embargo, no coincidían exactamente con el concepto económico de formación bruta de capital fijo, por lo que se han corregido de acuerdo con los datos de desarrollo físico del *stock*. A partir de las cifras corregidas de inversión bruta y de una estimación del valor del *stock* bruto y neto a finales de 1844 (nulo en el caso de los ferrocarriles de vía normal), se ha aplicado el método del inventario permanente, obteniendo como resultado series anuales de *stock* de capital neto para cada tipo de activo entre 1844 y 1935 ¹¹.

Para el resto de las infraestructuras, las estimaciones se han basado exclusivamente en indicadores físicos del desarrollo del *stock* y en información técnica y contable sobre el coste de su construcción. A partir de esos datos se ha podido estimar una serie anual de *stock* de capital bruto para cada tipo de activo. Dicha serie se ha expresado en primeras diferencias para obtener lo que sería la hipotética inversión anual nueva, es decir, la inversión excedente una vez que se han reemplazado los activos retirados durante el ejercicio ¹². Los supuestos sobre la vida útil de cada activo han permitido sumar a esas cifras de inversión nueva los gastos de renovación del *stock*, obteniendo así una hipotética serie de inversión bruta. A la misma se ha aplicado una función de depreciación para obtener cifras, en primer lugar, de inversión neta y, en segundo lugar, de *stock* neto de capital ¹³.

Se ha aplicado una función de supervivencia rectangular, que supone que cada activo se retira exactamente cuando llega al final de su vida útil, y se ha supuesto, igual que en las estimaciones existentes para otros países, que la depreciación es un proceso lineal ¹⁴. En cuanto a las cifras de vida útil escogidas (que se recogen en el Cuadro 1) responden a la

¹¹ El valor del *stock* neto en 1844 se ha calculado de acuerdo con la evolución física del *stock* antes de esa fecha. El procedimiento de ajuste de las cifras de inversión bruta procede de Feinstein (1988), pp. 314-319. Véase también Caron (1972), p. 239. Las cifras de inversión bruta originales incluyen cantidades que no son propiamente formación de capital sino conservación y vigilancia, lo que hace que las estimaciones de *stock* de capital neto de ferrocarriles y carreteras del Estado basadas en las mismas que se ofrecen en Cucarella (1999) y Mas, Pérez y Uriel (1995) estén sesgadas al alza, por lo que no se han incorporado a esta estimación. En el caso de la estimación de *stock* ferroviario de Cucarella (1999), el sesgo se agrava por la sobrevaloración de la red de vía estrecha, cuyo coste unitario se supone del 75 por 100 del de la vía normal, cuando la información técnica y contable disponible indica que el porcentaje real era mucho más bajo. Como consecuencia, las nuevas cifras de *stock* son sensiblemente inferiores a las de las fuentes mencionadas, llegando a mostrar diferencias del 42 por 100 en el caso de los ferrocarriles.

¹² Feinstein y Pollard (1988), p. 2.

¹³ Sobre el procedimiento de estimación de *stock* de capital basado en indicadores físicos, véase Groote (1996), p. 95, y Ohkawa *et al.* (1966), p. 135.

¹⁴ Groote (1996), p. 37; Feinstein (1988), p. 261.

CUADRO 1
Supuestos sobre la vida útil de los activos

<i>Activos</i>	<i>Años</i>
Ferrocarriles:	
— Explanación y obras de fábrica	100
— Estaciones.....	100
— Vía	18/30 *
— Infraestructura eléctrica	25
Tranvías	25
Carreteras.....	80
Puertos	80
Redes telegráfica y telefónica.....	30
Redes eléctricas	25
Obras hidráulicas	100

NOTAS: * Cambio de vida útil a partir de 1872.

FUENTES: Feinstein (1988), Groote (1996) y Gómez Mendoza (1982) y (1989).

voluntad de realizar comparaciones internacionales, excepto en los pocos casos en que se disponía de información técnica sobre el tema.

Sólo se ha estimado el valor del *stock* de aquellos activos que pueden considerarse como infraestructuras en sentido estricto. En consecuencia, las estimaciones no se refieren al capital total de sectores como el del transporte o el de producción y distribución de energía, sino a un tipo concreto de activos que forman parte de esos sectores, y en los cuales se centra el interés de esta investigación. Se han excluido, por lo tanto, una serie de bienes de capital estrechamente vinculados a las infraestructuras, pero que no se pueden considerar como tales por no ser técnicamente homologables a las mismas, no estar fijos en el territorio o no tener carácter de bienes públicos¹⁵. También se ha excluido de la estimación el valor de las infraestructuras más antiguas, es decir, los caminos de rueda existentes antes de que empezara a construirse la moderna red de carreteras, así como los embalses, canales y acequias anteriores al siglo XVIII. Se trata

¹⁵ Es, por ejemplo, el caso del material móvil ferroviario, la flota mercante, el parque automovilístico o las plantas generadoras de energía. Sí se incluyen, en cambio, las presas de embalse vinculadas a las centrales hidroeléctricas, ya que, por debajo del nivel de congestión, el servicio de regulación de caudales tiene carácter de bien público para los usuarios aguas abajo de la presa.

en todos los casos de activos que habían sobrepasado con creces su vida útil en 1844 y cuya valoración en términos netos exigiría conocer con detalle su estado de conservación en esa fecha. De acuerdo con las indicaciones contemporáneas de los usuarios, éste parece haber sido muy deficiente, especialmente en el caso de los caminos carreteros¹⁶. En cualquier caso, estos activos representarían una proporción pequeña del *stock* total, que además iría disminuyendo rápidamente conforme creciera el conjunto del *stock*, y conforme los viejos caminos de rueda fueran desapareciendo bajo la superficie de las nuevas carreteras¹⁷.

Las series estimadas, como es habitual en las estadísticas históricas, son tan sólo una mera aproximación a la realidad, y han de tomarse con prudencia por varios motivos. En primer lugar, como ya se ha indicado, algunos activos están ausentes de la estimación. En segundo lugar, la información estadística de base procede de fuentes de muy diversa naturaleza y fiabilidad. En tercer lugar, la ausencia de deflatores específicos para cada activo ha obligado a utilizar deflatores agregados del sector de la construcción y del sector industrial¹⁸. Y, finalmente, la evolución de los indicadores físicos utilizados en la estimación puede no reflejar exactamente la del *stock*, debido a cambios tecnológicos o de calidad¹⁹.

En cambio, la incidencia de las cifras de vida útil seleccionadas sobre las cifras finales de *stock* es menor que en otras estimaciones²⁰. Ello se debe al protagonismo que han tenido en los cálculos los indicadores de carácter físico, que en muchas de las series han constituido la base principal

¹⁶ Pueden verse algunos ejemplos en Madrazo (1984), p. 235, y Gómez Mendoza (1989), p. 35.

¹⁷ A modo de ilustración, se ha realizado una valoración muy optimista de los caminos, embalses y canales antiguos, suponiendo para los mismos unos costes de construcción similares a los del siglo XIX y una *ratio* entre el *stock* neto y el *stock* bruto del 50 por 100 en 1844. Los resultados de esa valoración pueden considerarse como una cota superior de la importancia real de los activos excluidos, puesto, que posiblemente, las cantidades invertidas en su construcción fueron muy inferiores a las típicas en el siglo XIX [sobre esto véase Groote (1996), p. 113]. Aplicando esos supuestos, las infraestructuras antiguas constituirían en torno al 14 por 100 del *stock* total en 1844, porcentaje que iría reduciéndose hasta representar tan sólo un 2 por 100 en 1865.

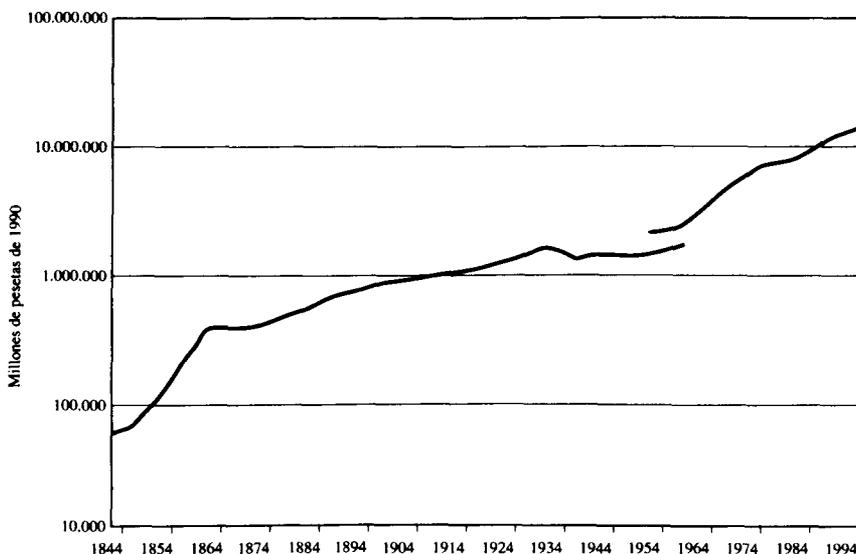
¹⁸ Para 1845-1954, se han tomado los deflatores de Prados de la Escosura (1995), pp. 131-132. A partir de 1954, se han utilizado los deflatores oficiales de la Formación Bruta de Capital Fijo en el sector «Otras Construcciones».

¹⁹ Sobre este problema, véase Caron (1972), p. 237. Siempre que ha sido posible, sin embargo, se han tenido en cuenta los cambios en la calidad y en las características técnicas de los activos.

²⁰ Sobre la incidencia de la vida útil supuesta en las estimaciones de *stock* de capital realizadas a través del método del inventario permanente, ver, por ejemplo, Paccoud (1983), p. 22.

GRÁFICO 1

Stock neto de infraestructuras español (1844-1998)



FUENTES: Mas, Pérez y Uriel (1995-1998), Cucarella (1999), y mis cifras.

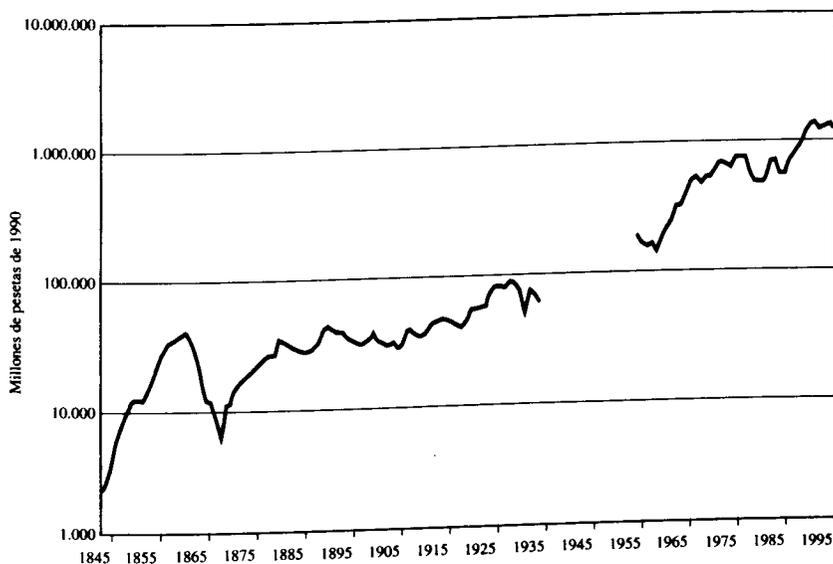
de la estimación, y en otras se han utilizado para corregir las cifras de inversión bruta disponibles. De hecho, son las series de inversión bruta y, más concretamente, las cifras de gastos anuales de renovación del *stock*, las que dependen de forma más directa de los supuestos sobre la vida útil de los activos. Por ello, la información sobre los niveles absolutos de inversión debe tomarse con extrema cautela ²¹.

Los Gráficos 1 y 2 muestran la evolución del *stock* neto y de la inversión bruta en infraestructuras en España desde 1844 hasta la actualidad, combinando en una sola imagen la nueva estimación y los datos del IVIE para el período posterior a 1954. En el caso del *stock*, para ofrecer una perspectiva completa del proceso, la nueva estimación se ha prolongado

²¹ En el caso, por ejemplo, de que se asumieran unas cifras de vida útil del 50 por 100 de las efectivamente aplicadas, las cifras de inversión bruta anual aumentarían, como media, en un 18 por 100.

GRÁFICO 2

Inversión bruta en infraestructuras en España (1845-1996)



FUENTES: Mas, Pérez y Uriel (1995-1998), y mis cifras.

hacia adelante según la evolución de aquellos activos de los cuales existen datos para 1935-1955²². Las diferencias descritas más arriba entre el carácter y cobertura de la nueva estimación y de las cifras del IVIE para 1955-1998 explican la falta de coincidencia entre los niveles de ambas series²³. A pesar de ello, los gráficos ofrecen un panorama consistente de la evolución del *stock* de infraestructuras español desde mediados del

²² Se trata de las series de ferrocarriles de Cucarella (1999) y de carreteras, puertos y obras hidráulicas de titularidad estatal de Mas, Pérez y Uriel (1995). El hecho de que estos datos se refieran tan sólo a una parte del *stock* de infraestructuras, así como las dudas que inspira su nivel en 1935 (véase más arriba, nota 11) hacen que el ejercicio de prolongación de la serie para después de la Guerra Civil sea sólo una aproximación imperfecta a su comportamiento real entre 1935 y 1955.

²³ En este sentido, se ha de tener en cuenta, sobre todo, que: i) la serie del IVIE para 1955-1998, como la mayor parte de las estimaciones contemporáneas, se refiere al conjunto del *stock* de capital público y, por lo tanto, incluye activos que no pueden considerarse propiamente como infraestructuras; e ii) una parte de los datos del IVIE para 1955 y los años inmediatamente posteriores están sesgados al alza, debido a su dependencia

siglo XIX. La serie muestra cómo la rápida expansión inicial del *stock* se vio interrumpida abruptamente durante la crisis de 1866-1873, para dar lugar, a partir de 1874, a una larga etapa de suave crecimiento. La Guerra Civil y la inmediata posguerra impusieron un nuevo y prolongado parón al proceso, que sólo fue superado a partir de 1964, año en que se inició una segunda etapa de gran dinamismo ²⁴.

2. LA EVOLUCIÓN DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS ESPAÑOL (1844-1935)

Los Cuadros 2, 3 y 4 resumen los resultados de la estimación del *stock* español de infraestructuras. A partir de esas cifras y de los Gráficos 1 y 2, pueden distinguirse varios períodos en su evolución. Durante la primera etapa, desde mediados de siglo hasta 1866, el *stock* creció a unas tasas muy elevadas, que eran en parte resultado del bajo nivel de partida, pero, sobre todo, reflejaban el extraordinario dinamismo de la inversión. Ésta se disparó a partir de la Ley de Ferrocarriles de 1855, la cual supuso que el sector ferroviario se convirtiera en el destino de más de dos tercios de los recursos dedicados a la construcción de infraestructuras entre 1855 y 1866. La crisis de 1866 puso fin a ese período de gran dinamismo. La superación de la crisis, a partir de 1873, dio paso a dos décadas de crecimiento moderado, todavía dominadas por la inversión ferroviaria, pero en las que también tuvo cierta importancia la construcción de carreteras y de obras portuarias. Como consecuencia, entre 1845 y 1895, las grandes infraestructuras de transporte (ferrocarriles, carreteras y puertos) fueron protagonistas casi exclusivas de la inversión en infraestructuras, absorbiendo más del 95 por 100 de los recursos utilizados.

A partir de 1895, el crecimiento del *stock* de infraestructuras se moderó todavía más. Al mismo tiempo, los ferrocarriles comenzaron a perder protagonismo en el conjunto de la inversión, y ésta inició, desde finales del siglo XIX, un intenso proceso de diversificación. Estos cambios estuvieron asociados tanto al avanzado estado de construcción de la red ferroviaria principal como a la aparición de nuevas tecnologías de comunicación y

de los datos de ferrocarriles de Cucarella (1999) y de carreteras de Mas, Pérez y Uriel (1995), a cuyos problemas se hacía referencia en la nota 11.

²⁴ El resto del artículo se concentra en el período 1844-1935. Para los análisis existentes sobre la evolución y el impacto económico de las infraestructuras españolas a partir de 1964, puede verse, por ejemplo, Mas, Pérez y Uriel (2000).

CUADRO 2
Composición del stock neto de infraestructuras español (1845-1935) (porcentajes)

	Ferrocarriles	Tranvía y Metro	Carreteras	Puertos y faros	Comunicaciones	Redes eléctricas	Obras hidráulicas	Total	Total (Mill. ps. 1990)
1845.....	0,60	0,00	63,19	24,94	0,00	0,00	11,27	100	52.174
1855.....	23,80	0,00	51,36	12,95	0,02	0,00	11,87	100	119.007
1865.....	57,03	0,00	29,72	7,22	0,08	0,00	5,95	100	386.348
1875.....	56,07	0,00	30,36	8,51	0,05	0,00	5,01	100	427.657
1885.....	59,77	0,15	30,23	6,16	0,05	0,15	3,48	100	601.633
1895.....	61,70	0,74	27,80	6,79	0,12	0,40	2,45	100	823.983
1905.....	57,78	3,61	25,84	9,05	0,09	1,17	2,46	100	978.957
1915.....	50,48	4,48	25,80	11,29	0,19	3,71	4,07	100	1.153.917
1925.....	41,31	7,53	23,96	10,46	0,40	9,50	6,84	100	1.406.526
1935.....	34,88	7,05	27,31	9,76	1,59	10,22	9,19	100	1.791.107

FUENTE: Véase el texto.

CUADRO 3
Composición de la inversión bruta en infraestructuras (medias anuales en porcentajes)

	Ferrocarriles	Tramvía y Metro	Carreteras	Puertos y faros	Comunicaciones	Redes eléctricas	Obras hidráulicas	Total	Total (Mill. pts. 1990)
1845-1855	35,47	0,00	45,74	6,93	0,03	0,00	11,84	100	8.380
1856-1865	69,13	0,00	21,88	5,20	0,11	0,00	3,67	100	31.165
1866-1875	56,51	0,00	30,91	11,24	0,05	0,00	1,29	100	12.520
1876-1885	65,64	1,24	24,37	7,16	0,06	0,63	0,67	100	33.885
1886-1895	65,66	1,53	23,32	7,65	0,29	0,88	0,67	100	34.828
1896-1905	50,35	9,88	20,01	13,83	0,11	3,63	2,18	100	32.479
1906-1915	36,32	4,86	24,28	15,81	0,54	10,92	7,27	100	37.935
1916-1925	25,24	11,12	18,31	7,95	0,97	25,20	11,20	100	51.923
1926-1935	25,13	3,43	29,39	7,39	3,95	19,75	10,95	100	76.658
1845-1935	43,13	4,52	24,98	8,71	1,26	10,85	6,55	100	34.386

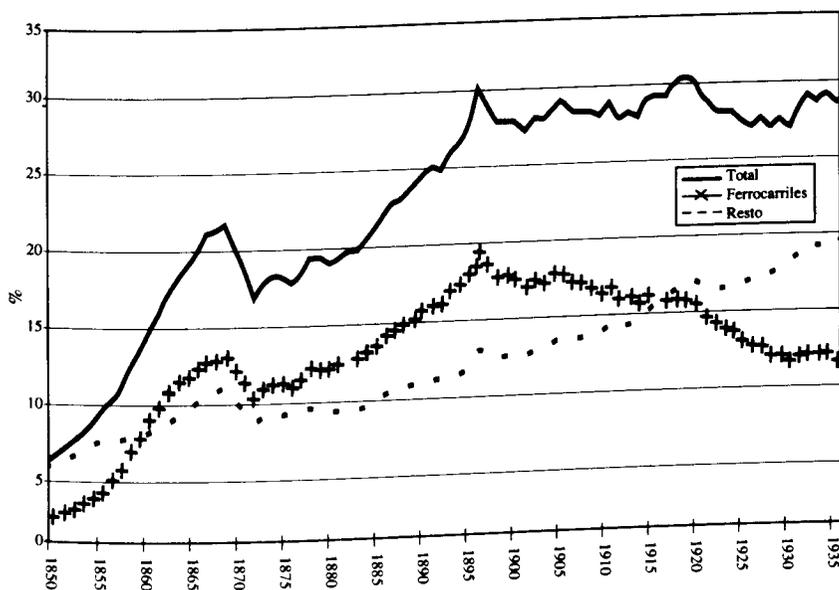
FUENTE: Véase el texto.

CUADRO 4
*Tasas de crecimiento del stock neto
 de infraestructuras
 (porcentajes)*

1844-1866.....	10,69
1866-1895.....	2,76
1895-1935.....	1,93
1844-1935.....	3,43

FUENTE: Calculado a partir de la serie del autor.

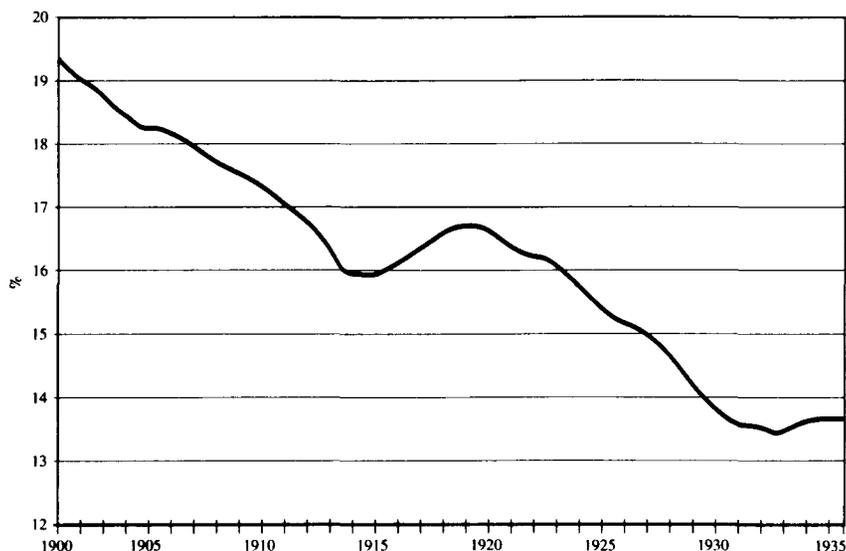
GRÁFICO 3
Stock neto de infraestructuras/PIB



FUENTES: Prados de la Escosura (1995) y mis cifras.

transmisión de energía. En consecuencia, entre 1895 y 1935, mientras las carreteras y los puertos mantenían sus posiciones en el total de recursos invertidos, el espacio dejado por los ferrocarriles era ocupado por la red telefónica, el transporte urbano, las redes eléctricas y las obras hidráulicas.

GRÁFICO 4

Stock *neto de infraestructuras*/stock *neto total de capital* (1900-1935)

FUENTES: Cubel Montesinos y Palafox Gámir (1997), y mis cifras.

Las cifras anteriores permiten seguir en detalle la evolución del *stock* de infraestructuras, pero no indican si la inversión realizada fue suficiente para las necesidades de la economía. Para responder a esa cuestión es necesario poner los datos de *stock* en relación con los indicadores de la actividad productiva. Esto se hace en los Gráficos 3 y 4, que muestran, respectivamente, las *ratios* entre las infraestructuras y el PIB y entre las infraestructuras y el conjunto del capital físico. Estas *ratios* reflejan la disponibilidad de infraestructuras por unidad de producto y por unidad de capital productivo, respectivamente, y, por lo tanto, constituyen una aproximación a las condiciones de mayor o menor escasez de infraestructuras en las que tenía lugar la actividad de los agentes económicos.

En los gráficos se observa cómo, durante las etapas iniciales de la evolución del *stock*, es decir, hasta 1895, la *ratio* entre las infraestructuras y el PIB creció desde unos niveles iniciales inferiores al 5 por 100 hasta, aproximadamente, un 28 por 100. En medio de este proceso, la crisis de 1866 impuso una interrupción transitoria al crecimiento de la *ratio*,

pero éste se reanudó con decisión a partir de mediados de la década de 1870, prolongándose durante veinte años más. En contraste, a partir de 1895, la *ratio* entre el *stock* de infraestructuras y el PIB se estancó en un nivel de en torno al 28 por 100 y, al mismo tiempo, las infraestructuras fueron perdiendo progresivamente posiciones dentro del *stock* de capital total, en un descenso que sólo experimentó interrupciones pasajeras en los años de la Primera Guerra Mundial y de la Segunda República, debido a la timidez de la inversión productiva durante esas dos coyunturas. Así pues, a una etapa de mejora continua en la dotación española de infraestructuras sucedió, a partir de finales del siglo XIX, un período de estancamiento o, si se mira la participación de las infraestructuras en el *stock* total de capital, de ligero empeoramiento de la dotación. Como puede observarse en el Gráfico 3, esa evolución refleja perfectamente el proceso de construcción de la red ferroviaria, que protagonizó el crecimiento del *stock* hasta 1895, y cuya pérdida de dinamismo a partir de ese año no fue compensada por ninguna otra infraestructura.

Sin embargo, la estabilidad de la *ratio* entre el *stock* de infraestructuras y el PIB a partir de 1895 no es en sí misma un hecho negativo. Por el contrario, si para entonces se hubiese alcanzado un nivel óptimo de dotación de infraestructuras por unidad de producto, incrementos ulteriores de esa dotación habrían significado una asignación ineficiente de recursos²⁵. Por lo tanto, la cuestión a plantear es si el nivel al cual se estancó la dotación de infraestructuras a partir de 1895 era el adecuado a las necesidades del crecimiento potencial de la economía española o, por el contrario, ésta se movía en una situación de escasez. Una forma indirecta de medir el grado de escasez de infraestructuras es comparar la dotación española con la de otras economías. En este sentido, el Cuadro 5 ofrece las *ratios* entre el *stock* de infraestructuras y los indicadores de la actividad productiva para un conjunto de países para los que se dispone de estimaciones de *stock*. El reducido tamaño de la muestra dificulta la obtención de conclusiones significativas, pero, en cualquier caso, cuando se analiza la participación de las infraestructuras en el conjunto del *stock* de capital, España parece situarse en una posición intermedia, con tendencia a empeorar en el tiempo, mientras que si se observa la dotación de infraestructuras por unidad de producto, la economía española pasa a la última posición.

²⁵ En este sentido, los episodios de crecimiento sostenido de la *ratio* entre el *stock* de infraestructuras y el PIB suelen estar asociados a las etapas iniciales del proceso de desarrollo económico y a períodos de cambio estructural profundo, mientras que en las economías maduras, en cambio, dicha *ratio* muestra escasos movimientos a largo plazo.

CUADRO 5

*Dotación relativa de infraestructuras (1850-1930)*A) *Stock* neto de infraestructuras/PIB (porcentajes)

	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930
España.....	4,27	12,11	19,11	17,98	23,79	27,21	28,41	28,35	27,68
Reino Unido.....	43,50	44,90	46,30	47,94	49,33	46,74	48,21	44,89	38,93
Holanda.....	29,11	29,34	37,86	38,72	39,32	31,72	30,27	n. d.	n. d.
Japón.....	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	19,41	25,26	30,51	32,50	42,75

B) *Stock* neto de infraestructuras/*stock* neto total de capital (porcentajes)

	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930
España.....	n. d.	19,60	17,18	16,41	13,44				
Reino Unido.....	21,10	23,00	24,69	24,01	24,66	24,02	22,86	20,93	18,83
Alemania *	14,10	15,30	17,00	19,20	17,50	15,60	15,20	n. d.	15,60
Japón.....	n. d.	n. d.	n. d.	5,92	8,31	11,99	14,38	14,98	18,52

NOTAS: * *Stock* bruto de infraestructuras/*stock* bruto total de capital; n. d.: no disponible.

FUENTES: España: Prados de la Escosura (1995), Cubel Montesinos y Palafox Gámir (1997) y estimación propia; Reino Unido: Feinstein (1965), (1972) y (1988), Deane (1968) y Maddison (1995); Holanda: Groote (1996), Maddison (1995) y Centraal Bureau voor de Statistiek (1994); Japón: Ohkawa *et al.* (1966) y (1974); Alemania: Hoffmann (1965).

Por tanto, la evidencia empírica disponible parece indicar una situación de escasez relativa de infraestructuras en España durante el período analizado.

Las limitaciones de la muestra utilizada aconseja realizar una segunda comparación, esta vez en términos físicos, que permita la incorporación de un mayor número de economías. En el Cuadro 6 se recogen indicadores de la densidad de las redes de ferrocarriles y carreteras (activos que constituían entre el 60 por 100 y el 90 por 100 del *stock* español durante el período analizado) en un conjunto de países europeos en los años 1870, 1900 y 1930. Junto a ellos se presenta un indicador de la densidad económica (PIB por km² de superficie) de cada país, que constituye una aproximación a sus necesidades de transporte. En teoría, la densidad óptima de las redes de ferrocarriles y carreteras de una economía está determinada precisamente por su densidad económica, ya que, mientras una economía muy densa con unas redes de transporte poco desarrolladas se enfrenta a serios estrangulamientos en su desarrollo, unas redes muy complejas en

CUADRO 6

Densidad de las redes de infraestructuras y densidad económica de los países europeos (1870-1930)

A) 1870

	DF	DC I	DC II	DE
Bélgica.....	376,55	225,27	—	418,91
Holanda.....	158,75	281,53	97,74	256,52
Gran Bretaña.....	301,59	—	—	247,79
Alemania.....	139,41	—	—	139,08
Suiza.....	131,70	—	—	130,20
Italia.....	83,99	—	—	122,23
Francia.....	128,00	136,35	219,36	119,30
Irlanda.....	145,15	—	—	105,13
Austria.....	78,28	189,48	—	95,06
Hungría.....	72,47	69,15	—	86,79
Dinamarca.....	75,62	—	—	81,73
Portugal.....	29,48	—	—	46,96
España.....	41,55	37,12	12,74	40,81
Suecia *.....	28,85	—	—	27,90
Noruega *.....	5,52	25,21	22,93	8,36
Finlandia *.....	8,12	—	—	7,86

B) 1900

	DF	DC I	DC II	DE
Bélgica.....	353,27	241,37	—	423,01
Gran Bretaña.....	182,63	—	—	272,21
Holanda.....	132,02	—	99,48	270,46
Alemania.....	155,81	—	—	164,92
Suiza.....	144,85	—	—	143,26
Austria.....	106,77	190,16	86,80	126,61
Francia.....	132,11	—	251,54	106,45
Italia.....	90,13	121,41	82,05	100,03
Dinamarca.....	121,87	132,04	254,57	91,84
Irlanda.....	98,97	—	—	67,06
Hungría.....	85,69	88,21	40,77	43,93
Portugal.....	38,13	—	—	41,79
España.....	42,66	64,43	21,65	38,04
Suecia *.....	80,41	—	—	29,05
Finlandia *.....	20,98	—	—	9,64
Noruega *.....	12,96	32,52	26,98	8,01

C) 1930

	DF	DC II	DE
Bélgica	431,83	297,31	456,87
Holanda	146,82	—	444,69
Reino Unido **	193,98	98,76	366,20
Suiza	176,50	—	213,41
Alemania	169,60	87,46	198,60
Dinamarca	163,20	236,68	144,95
Italia	97,60	—	132,92
Francia	158,14	229,58	119,75
Checoslovaquia	132,47	97,93	108,08
Austria	116,80	152,91	101,61
Hungría	127,43	42,03	78,96
Polonia	68,96	—	57,07
España	45,19	38,36	45,77
Irlanda **	107,10	83,57	42,47
Portugal	50,21	30,86	39,91
Suecia *	98,51	67,74	37,20
Rumanía	51,59	—	26,12
Yugoslavia	55,11	—	25,90
Bulgaria	32,34	—	25,20
Finlandia *	32,30	44,21	13,97
Noruega *	21,03	30,62	13,45

NOTAS: DF: Densidad de la red ferroviaria (kms/km²); DC I y II: Densidad de la red de carreteras; DC II se refiere al conjunto de la red. Para 1870 y 1900 se ha recogido también la densidad de la red principal (DC I), sin las carreteras rurales o los caminos vecinales, ya que la información sobre éstos durante las primeras etapas del período estudiado es muy fragmentaria y escasamente comparable; DE: Densidad económica (PIB/km²); DF, DC I y II y DE están normalizadas por la media ponderada de la muestra.

* Para obtener una imagen más real de la densidad ferroviaria relativa de cada país, de las superficies totales de Finlandia, Noruega y Suecia se han excluido las áreas más septentrionales, con densidades de población inferiores a 4 hab/km² hasta la actualidad, y que suponen el 47 por 100, 23 por 100 y 49 por 100, respectivamente, de la superficie de estos países.

** En 1930, los ferrocarriles de Irlanda del Norte se han incluido en Irlanda, lo que crea un sesgo al alza en las cifras irlandesas de DF, y un sesgo a la baja mucho menos importante en las británicas.

FUENTES: DF: Mitchell (1998) y Anuarios Estadísticos de cada país; DC I y II: Laffut (1983), Katus (1983), De Jong (1992), Grootte (1996), Istituto Centrale di Statistica (1976), Mitchell (1988), Statistisk Sentralbyrå (1978) y Anuarios Estadísticos de cada país; DE: Maddison (1995) y Mitchell (1998).

economías de escasa densidad (por ser pobres o estar poco pobladas) constituyen un derroche de recursos. Por ello, las cifras del Cuadro 6 permiten

acercarse en cierta medida a la relación existente entre dotaciones reales y óptimas de ferrocarriles y carreteras en las economías europeas²⁶.

Si se compara para cada año el orden de los países según su densidad económica con el que resulta de su dotación de ferrocarriles o carreteras, se obtienen algunas conclusiones interesantes. En 1870, después de su primer gran ciclo constructivo, la densidad de la red ferroviaria española respondía bastante bien a la densidad económica relativa del país y, en cambio, se percibía cierta insuficiencia en la red de carreteras. Después de 1870 se observa claramente un progresivo empeoramiento de la dotación española de ambas redes, ya que países con una densidad económica similar o incluso inferior a la española disfrutaban de redes de transporte más densas. La situación llega al extremo en 1930, año en que la densidad ferroviaria española era superada por Irlanda, Portugal, Suecia, Rumanía y Yugoslavia, países con menor densidad económica y, en algunos casos, con un nivel de renta per cápita sensiblemente inferior al de España. Lo mismo ocurría, en el caso de las carreteras, con Irlanda, Suecia y Finlandia. De hecho, la situación de la economía española era más desfavorable incluso de lo que reflejan las cifras del Cuadro 6, debido a la ausencia en España, a diferencia de otras economías europeas, de medios de transporte interior alternativos a las redes de ferrocarriles y carreteras. El Cuadro 7 ilustra claramente esa carencia.

Así pues, la comparación en términos físicos de la dotación española de infraestructuras con la de otras economías europeas confirma la impresión preliminar que ofrecía la comparación en términos de *stock*. España parece haber sufrido una situación de escasez relativa de infraestructuras durante la mayor parte del período analizado y su dotación parece haberse estancado a partir de 1895 en un nivel insuficiente para sus necesidades. El único momento en que el país pudo disfrutar de una dotación más adecuada fue el inmediatamente posterior al primer gran ciclo de construcción ferroviaria (1855-1866). Sin embargo, la contracción de la inver-

²⁶ No obstante, la relación esperada entre la densidad de las redes y la densidad económica no es lineal, por varios motivos. En primer lugar, a partir de cierto nivel de densidad, las redes de infraestructuras alcanzan un punto de saturación más allá del cual los aumentos de densidad ya no son funcionales, y la capacidad del sistema sólo se amplía con aumentos de calidad; véase Laffut (1983), p. 206. En segundo lugar, países con una densidad económica relativamente baja pueden construir redes densas con rentabilidad positiva por la vía de rebajar los estándares de calidad de la construcción. Por fin, a densidades económicas iguales, las necesidades de transporte pueden cambiar de acuerdo con las rasgos estructurales de la economía, como el grado de industrialización o la importancia de la industria pesada en el total de la producción industrial, tal como señalan Krantz (1972), p. 27, o Bairoch y Goertz (1986), pp. 301-302.

CUADRO 7
*Dotación de vías navegables
 en las economías europeas (1913)*

	(A)	(B)
Holanda	143	153
Bélgica.....	71	25
Reino Unido.....	30	25
Finlandia	29	181
Alemania	29	25
Francia	26	27
Suecia.....	15	25
Italia	10	18
Hungría.....	10	15
Austria.....	9	12
España	1	3

NOTAS: (A) Kms. de vías navegables por km²; (B) Kms. de vías navegables por cada 100 kms. de ferrocarriles.

FUENTES: Milward y Saul (1977), p. 542, y Hadfield (1986).

sión a partir de la crisis de 1866 trajo consigo el hundimiento de la dotación de infraestructuras por unidad de producto, y la recuperación posterior fue insuficiente para devolver a la economía española la posición perdida.

CONCLUSIONES

Los datos presentados en este artículo parecen indicar que, a pesar del intenso proceso de capitalización experimentado por la economía española en el ámbito de las infraestructuras entre 1844 y 1935, el esfuerzo realizado fue insuficiente, y la escasez de infraestructuras actuó posiblemente como una restricción al crecimiento económico durante el período. Por otro lado, observando más de cerca la evolución cronológica del *stock*, se perciben grandes diferencias entre las etapas anterior y posterior a la crisis de 1866. Durante los primeros veinte años (y especialmente desde 1855) el *stock* estuvo creciendo a unas tasas anuales de más del 10 por 100, de modo que, alrededor de 1870, la dotación española de infraestructuras y, más concretamente, su principal componente, la red ferroviaria, había alcanzado un nivel satisfactorio de acuerdo con los parámetros euro-

peos. Sin embargo, la crisis de 1866 dio paso a una fase de estancamiento de la inversión, y cuando el *stock* volvió a crecer, a partir de 1873, lo hizo a unas tasas mucho más moderadas, de entre el 1,5 por 100 y el 3 por 100 anual. Como consecuencia de la brusca interrupción de 1866 y de la moderación del crecimiento posterior, la dotación final acabó siendo claramente insuficiente.

Aparentemente, por lo tanto, los inversores que emprendieron la construcción de la red ferroviaria española a mediados del siglo XIX tenían una percepción adecuada de las necesidades de transporte de la economía. Sin embargo, once años después de iniciada, con extraordinario empuje, la construcción, el proceso se interrumpió de forma súbita. Como es bien sabido, la puesta en funcionamiento de las primeras líneas mostró a los inversores privados que la economía no respondía como se esperaba a la nueva infraestructura. Esta frustración les obligó a moderar considerablemente sus expectativas, lo que se tradujo en una fuerte contracción de la inversión, con consecuencias muy negativas para la economía española, que vio constreñido su desarrollo, a partir de entonces, por la escasez de un recurso fundamental.

En este sentido, en torno a 1866 España parecía haber caído en una típica trampa de subdesarrollo, en la que la realización de la máxima rentabilidad potencial de la inversión en infraestructuras sólo era posible si, al mismo tiempo, se producían esfuerzos inversores en otros ámbitos de la economía²⁷. La incertidumbre sobre la evolución futura de la actividad productiva redujo el esfuerzo inversor de un sector, el ferroviario, cuya aversión al riesgo se había multiplicado a raíz de la experiencia pasada. Pero, al mismo tiempo, la menor inversión en infraestructuras restringió el desarrollo del resto de la economía, en un círculo vicioso de difícil salida. La situación, además, no era facilitada en absoluto por un sector público con una muy limitada capacidad para influir sobre la inversión privada, debido a su situación financiera. En consecuencia, como ha indicado recientemente Gabriel Tortella, se produjo una situación en la que «necesitando del ferrocarril, la economía española no estaba en condiciones de pagar su coste y su mantenimiento y, por lo tanto, de hacerlo rentable»²⁸.

²⁷ Murphy, Shleifer y Vishny (1989).

²⁸ Tortella Casares (1999), p. 253.

BIBLIOGRAFÍA

- ALZOLA Y MINONDO, P., (1979) [1899]: *Las obras públicas en España. Estudio histórico*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- ARTOLA, M. (ed.) (1978): *Los ferrocarriles en España, 1844-1943*, Madrid, Banco de España.
- ASCHAUER, D. A., (1989): «Is Public Expenditure Productive?», *Journal of Monetary Economics*, 23, pp. 177-200.
- BAIROCH, P., y GOERTZ, G. (1986): «Factors of Urbanisation in the Nineteenth Century Developed Countries: A Descriptive and Econometric Analysis», *Urban Studies*, 23, 4, pp. 285-305.
- BARTOLOMÉ RODRÍGUEZ, I. (1999): «La industria eléctrica española antes de la Guerra Civil: reconstrucción cuantitativa», *Revista de Historia Industrial*, 15, pp. 139-160.
- BECERRIL Y ANTÓN-MIRALLES, A. (1946): «El proceso de amortización en la industria eléctrica española», *Moneda y Crédito*, 18, pp. 36-46.
- BELLO, S. (1914): *Coste de las obras hidráulicas en España*, Zaragoza, G. Casañal.
- CARON, F. (1972): «Recherches sur le capital des voies de communication en France au XIX^e siècle (en particulier le capital ferroviaire)», en P. LÉON, F. CROUZET y R. GASCON (dirs.), *L'industrialisation en Europe au XIX^e siècle. Cartographie e typologie*, Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, pp. 237-266.
- CEBALLOS TERESÍ, J. G. (1932): *Economía, finanzas, cambios. La realidad económica y financiera de España en los treinta años del presente siglo*, Madrid, El Financiero.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK (1994): 1899-1994. *Vijfennegentig Jaren Statistiek in Tijdsrekenen*, CBS.
- CUBEL MONTESINOS, A., y PALAFOX GÁMIR, J. (1997): «El stock de capital en la economía española, 1900-1958», *Revista de Historia Industrial*, 12, pp. 113-126.
- CUCARELLA, V. (1999): «El stock de capital ferroviario en España y sus provincias: 1845-1997», en M. MAS, F. PÉREZ y E. URIEL (dirs.), *El «stock» de capital ferroviario en España y sus provincias: 1845-1997*, Bilbao, Fundación BBV, pp. 61-172.
- DEANE, P. (1968): «New Estimates of Gross National Product for the United Kingdom», *Review of Income and Wealth*, 14, 2, pp. 95-112.
- DE JONG, H. J. (1992): «Dutch Inland Transport in the Nineteenth Century. A Bibliographical Review», *Journal of Transport History*, 13, 1, pp. 1-22.
- FEINSTEIN, C. H. (1965): *Domestic Capital Formation in the United Kingdom 1920-1938*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1972): *National Income, Expenditure and Output of the United Kingdom, 1855-1965*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1988): «Part II. National Statistics, 1760-1920», en C. H. FEINSTEIN y S. POLLARD (eds.), *Studies in Capital Formation in the United Kingdom, 1750-1920*, Oxford, Clarendon Press, pp. 258-401.
- FEINSTEIN, C. H., y POLLARD, S. (eds.) (1988): *Studies in Capital Formation in the United Kingdom, 1750-1920*, Oxford, Clarendon Press.
- GÓMEZ MENDOZA, A. (1982): *Ferrocarriles y cambio económico en España (1855-1913). Un enfoque de nueva historia económica*, Madrid, Alianza.

- (1989): *Ferrocarril, industria y mercado en la modernización de España*, Madrid, Espasa Calpe.
- (1991): «Las obras públicas, 1850-1935», en F. COMÍN COMÍN y P. MARTÍN ACENA (eds.): *Historia de la empresa pública en España*, Madrid, Espasa Calpe, pp. 177-204.
- GRAMLICH, E. M. (1994): «Infrastructure Investment: A Review Essay», *Journal of Economic Literature*, 32, 3, pp. 1176-1196.
- GROOTE, P. (1996): *Infrastructure and Dutch Economic Development. A New Long Run Data Set for the Netherlands 1800-1913*, Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.
- HADFIELD, C. (1986): *World Canals. Inland Navigation Past and Present*, London, David and Charles.
- HIRSCHMAN, A. O. (1958): *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press.
- HOFFMANN, W. G. (1965): *Das Wachstum der Deutschen Wirtschaft seit der mitte des 19. Jahrhunderts*, Berlin, Springer-Verlag.
- ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA (1976): *Sommario di statistiche storiche dell'Italia, 1861-1975*, Roma, ICS.
- JUNTA CENTRAL DE PUERTOS (s. f.): *Libro de puertos*, Madrid, Ministerio de Fomento.
- KATUS, L. (1983): «Transport Revolution and Economic Growth in Hungary», en J. KOMLOS (ed.), *Economic Development in the Habsburg Monarchy in the Nineteenth Century. Essays*, New York, Columbia University Press.
- KRANTZ, O. (1972): «The Competition Between Railways and Domestic Shipping in Sweden 1870-1914», *Economy and History*, 15, pp. 18-40.
- LAFFUT, M. (1983): «Belgium», en P. K. O'BRIEN (ed.), *Railways and the Economic Development of Western Europe, 1830-1914*, Oxford, MacMillan, pp. 203-226.
- MADDISON, A. (1995): *Monitoring the World Economy, 1820-1992*, Paris, OECD.
- MADRAZO, S. (1984): *El sistema de comunicaciones en España, 1750-1850*, Madrid, Turner.
- MAS, M.; PÉREZ, F., y URIEL, E. (eds.) (1995/1998): *El «stock» de capital en España y sus comunidades autónomas*, Bilbao, Fundación BBV.
- (2000): «Estimation of the Stock of Capital in Spain», *Review of Income and Wealth*, 46, 1, pp. 103-116.
- MILWARD, A. S., y SAUL, S. B. (1977): *The Development of the Economies of Continental Europe, 1850-1914*, London, Allen and Unwin.
- MITCHELL, B. R. (1988): *British Historical Statistics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1998): *International Historical Statistics. Europe 1750-1993*, London, McMillan.
- MURPHY, K. M.; SHLEIFER, A., y VISHNY, R. W. (1989): «Industrialization and the Big Push», *Journal of Political Economy*, 97, 5, pp. 1003-1026.
- NADAL OLLER, J. (1975): *El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913*, Barcelona, Ariel.
- OHKAWA, K.; ISHIWATA, S.; YAMADA, S., y ISHI, H. (1966): *Estimates of Long-Term Economic Statistics of Japan since 1868. Vol. 3. Capital Stock*, Tokyo, Toyo Keizai Shinpo Sha.

- OHKAWA, K.; TAKAMATSU, N., y YAMAMOTO, Y. (1974): *Estimates of Long-Term Economic Statistics of Japan since 1868*. Vol. 1. *National Income*, Tokyo, Toyo Keizai Shinponsha.
- PACCOUD, T. (1983): *Stock of Fixed Assets in Industry in the Community Members States: Towards Greater Comparability*, Luxemburgo, Statistical Office of the European Communities, Studies on National Accounts, 2.
- PRADOS DE LA ESCOSURA, L. (1995): *Spain's Gross Domestic Product, 1850-1993: Quantitative Conjectures*, Madrid, Universidad Carlos III, Documento de Trabajo DT 95-05/06.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ (1978): *Historisk Statistikk 1978*, Oslo, SS.
- TORTELLA CASARES, G. (1973): *Los orígenes del capitalismo en España. Banca, industria y ferrocarriles en el siglo XIX*, Madrid, Tecnos.
- (1999): «Introducción. La paradoja del ferrocarril español», en M. MUÑOZ RUBIO, J. SANZ FERNÁNDEZ y J. VIDAL OLIVARES (eds.), *Siglo y medio del ferrocarril en España, 1848-1998. Economía, Industria y Sociedad*, Madrid, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, pp. 249-253.
- UNIVERSIDAD COMERCIAL DE DEUSTO (1968): *Riqueza Nacional de España*, 5 vols., Bilbao, Universidad Comercial de Deusto.