

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

Comparación estadística de los ferrocarriles AMERICANOS Y EUROPEOS

(*Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.*)

La experiencia ha demostrado que las comparaciones de documentos estadísticos relativos á los ferrocarriles suelen producir fácilmente conclusiones erróneas. En efecto, los datos que sirven de base á sus cifras, aun siendo idénticas en apariencia, frecuentemente no se reúnen de un modo uniforme. Además, las condiciones del comercio y de la industria, lo mismo que las tarifas y método de explotación de los ferrocarriles, presentan con frecuencia divergencias tan apreciables, aun en aquellos países cuya densidad de población es aproximadamente la misma, y las condiciones de existencia y de producción tienen grandes analogías, que los resultados estadísticos que un examen superficial haría considerar como sorprendentes, son reconocidos como naturales y fáciles de explicar si se estudian más detalladamente y de cerca.

Se impone, pues, el obrar con gran prudencia en todas las aproximaciones de esta especie y en razón de la gran influencia que ejercen en los resultados de explotación de los ferrocarriles las condiciones del país, la extensión de la red férrea, la potencia de tracción de las locomotoras, el tonelaje de los vagones y otros elementos; es conveniente que las cifras estadísticas, aun las obtenidas por los mismos métodos, sean reducidas primeramente á unidades que permitan poder hacer su comparación útil.

Un documento que responde por completo á estos deseos es la entrega 24, recientemente publicada por el *Bureau of Railway Economics*, de Washington, que contiene las comparaciones establecidas por esta oficina entre los ferrocarriles de los Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia y Alemania. En las 47 páginas de esta entrega se ha sabido agrupar, con rara habilidad, una influidad de informes interesantes que en parte reproduciremos á continuación, añadiendo algunas reflexiones que nos ha sugerido su estudio.

Entre los datos estadísticos que figuran en el documento de que se trata, los que se refieren al conjunto de los ferrocarriles de los Estados Unidos no tienen, en general, una gran importancia especial para el lector europeo, dado que las condiciones de existencia de muchos de los Estados de la Unión norteamericana difieren completamente de las que se tropiezan en Europa. Por el contrario, siendo el régimen establecido en el territorio designado por la *Interstate Commerce Commission* con el nombre de

grupo II, que comprende los Estados de Nueva York, Pensilvania, Nueva Jersey, Delaware y Maryland, desde el punto de vista de la superficie y de la población, tan parecido al que existe en la Gran Bretaña, Francia y Alemania, limitándose á ese territorio, es posible poder llegar á una aproximación fecunda entre los ferrocarriles americanos y los europeos.

Las cifras que se citan en la entrega mencionada han sido tomadas, para los Estados Unidos, de las publicaciones del *Interstate Commerce Commission*; para la Gran Bretaña, de las Memorias anuales del *Board of Trade*, y para Francia, de los documentos publicados por el Ministerio de Trabajos públicos. En lo que respecta á Alemania, los datos se han tomado de las Memorias anuales de los ferrocarriles del Estado de Prusia-Hesse, así es que éstos no son los completos de toda Alemania, pero á pesar de ello, el error que se comete despreciando los ferrocarriles privados es tan pequeño, que casi no falsea el conjunto de la comparación.

I.—LONGITUD DE LÍNEAS Y DE VÍAS.

La comparación de las longitudes de líneas y de vías de ferrocarriles únicamente es útil, cuando se reduce á la superficie y densidad de población de los territorios atravesados por estos ferrocarriles, porque solamente con esta condición es posible reconocer si la extensión de las líneas férreas ha sido la misma en los diferentes países, ó si ha seguido una progresión diferente.

Entre los datos que se refieren á este asunto, citaremos los siguientes, todos relativos al año 1909:

a) Densidad de población por milla cuadrada (por km²):

América (grupo II).....	181,8 (70,2) habitantes.
Gran Bretaña.....	370,8 (143,2) —
Francia.....	189,6 (73,2) —
Prusia-Hesse.....	297,0 (114,7) —

b) Longitud de líneas por 100 millas cuadradas (por 100 km²):

Grupo II.....	22,14 millas (13,75 kilómetros).
Gran Bretaña.....	19,18 — (11,92 —).
Francia.....	12,04 — (7,48 —).
Prusia-Hesse.....	16,83 — (10,45 —).

Como consecuencia, mientras que en Europa, de los tres países comparados, el más poblado es también el que tiene la red férrea más densa, en América (grupo II), la extensión relativa de la red férrea lleva ventaja sobre la densidad de población. Este hecho se pone todavía más claro en evidencia si se calcula el número de millas de longitud de líneas por cada 10.000

habitantes; los datos que se obtienen en esta forma son los siguientes:

Grupo II.....	12,18 millas (19,60 kilómetros).
Gran Bretaña.....	5,17 — (8,32 —).
Francia.....	6,35 — (10,22 —).
Prusia-Hesse.....	5,67 — (9,12 —).

De estos datos puede sacarse todavía otra conclusión. Demuestran que la diferencia entre América (grupo II) y los países europeos es mucho mayor, si se compara la longitud de las líneas con la población en vez de hacerlo con la superficie del territorio en que se efectúa el recorrido. Es también probable que esta diferencia desapareciese completamente al comparar la Prusia occidental ó Inglaterra solamente con América (grupo II). Resulta, que cuando se alcanza á una cierta densidad de población, la longitud de las líneas sólo aumenta lentamente y acaba por quedar estacionaria. Las necesidades del tráfico ya no exigen nuevas líneas, únicamente la multiplicación de las vías. También la comparación de las longitudes de las *vías*, reducidas á la misma unidad de superficie, da resultados diferentes.

Existía por 100 millas cuadradas (por 100 kilómetros cuadrados):

En el grupo II.....	31,11 millas de vías (19,33 kilómetros de vías).
En la Gran Bretaña...	32,65 — (20,28 —).
En Francia.....	17,22 — (10,70 —).
En Prusia-Hesse	24,08 — (14,96 —).

Por otra parte, el número de líneas de dos ó de varias vías, representa la proporción siguiente en el conjunto de líneas:

Grupo II.....	31,2 por 100.
Gran Bretaña.....	55,8 —
Francia.....	43 —
Prusia-Hesse.....	42,3 —

Al apreciar estas proporciones, es preciso tener en cuenta que en Francia y en Prusia-Hesse se han construído, en muchas líneas, más de una vía por razones estratégicas y no por razones de orden comercial.

II.—MATERIAL DE TRACCIÓN Y DE TRANSPORTE.

Para hacer la comparación de la potencia de tracción de que disponen los diferentes ferrocarriles, es base de garantía el efectivo de locomotoras que posean. En 1909, el número de locomotoras por cada 1.000 millas (y por cada 1.000 kilómetros) de líneas explotadas, fué el siguiente:

Grupo II.....	561 (349)
Gran Bretaña.....	980 (609)
Francia.....	480 (298)
Prusia-Hesse.....	838 (521)

Sin embargo, la ventaja que presentan la Prusia-Hesse y la Gran Bretaña sólo es aparente, porque aunque desgraciadamente es cierto que faltan informes exactos sobre la potencia de tracción de las locomotoras, también es verdad que en América cada locomotora puede desarrollar, aproximadamente, el doble de potencia que una locomotora europea. Veremos también, más adelante, que la carga útil media de un tren de mercancías es en América dos veces mayor que en Alemania (479 toneladas en el grupo II, contra 233 en Prusia-Hesse).

El número de asientos en los coches de viajeros sólo se conoce, exactamente, en lo que se refiere á Prusia-Hesse, que es,

por término medio, de 49 por coche. En América (grupo II), según los informes del *Bureau of Railway Economics*, alcanza, aproximadamente, á 60. En 1909 el efectivo de coches por 1.000 millas (y 1.000 kilómetros) de líneas explotadas, fué el siguiente:

Grupo II.....	375 (233)
Gran Bretaña.....	2.270 (1 410)
Francia.....	1.159 (720)
Prusia-Hesse.....	1.609 (1.000)

Los ferrocarriles europeos, están, pues, dispuestos para asegurar un servicio de viajeros mucho más intenso que los ferrocarriles americanos, lo que se explica, naturalmente, por el hecho señalado anteriormente, de que el desarrollo de la red férrea del grupo II lleva ventaja á la densidad de población.

El mismo año, por cada 1.000 millas (y 1.000 kilómetros) de líneas explotadas, los efectivos del material de mercancías fueron los siguientes:

Grupo II.....	21.128 (13.128) vagones.
Gran Bretaña.....	32.020 (19.896) —
Francia.....	12.811 (7.960) —
Prusia-Hesse.....	17.530 (10.893) —

Sin embargo, el número de vagones de mercancías es también tan mal término de comparación como el del número de locomotoras. En efecto, es preciso hacer constar que en América el tonelaje de un vagón es, por término medio, de 35 toneladas, mientras que en Francia sólo alcanza unas 13 toneladas, 15 y media en Prusia-Hesse y en la Gran Bretaña, sin poder precisarlo exactamente, queda por debajo de los últimos países. Resulta de lo expuesto que los ferrocarriles americanos del grupo II están preparados para un tráfico de mercancías mucho más intenso que el de los ferrocarriles europeos. Otra comparación interesante es la siguiente:

En 1909, el tonelaje de los vagones de mercancías se ha elevado por cada 10.000 habitantes:

En los Estados Unidos (en el conjunto), á.....	8.093 toneladas.
En Francia, á.....	1.059 —
En Prusia-Hesse, á.....	1.537 —

Esta diferencia notable no se explica por el hecho de que el habitante individual de América, por término medio, recibe y expide varias veces el peso de mercancías que habitualmente recibe y expide el de Europa; se debe más bien á que la longitud de los transportes individuales por carril y como consecuencia el número de vagones necesarios para asegurar el tráfico, son en América mucho mayores que en Europa, en donde los trayectos son más cortos y se aprovechan más las vías navegables y el mar. Es conveniente recalcar el hecho de que en Europa la vía navegable, como único medio de transporte, desempeña un papel mucho más importante que en los Estados Unidos.

III.—DENSIDAD DEL TRÁFICO.

Si el material de que los ferrocarriles disponen está en relación exacta con la intensidad del tráfico, es preciso que en los ferrocarriles europeos sea el tráfico de viajeros el que presenta mayor intensidad, mientras que en los ferrocarriles norteamericanos debe ser más intenso el tráfico de mercancías. Los datos que á continuación ponemos, demuestran hasta qué punto se verifica esta hipótesis.

A.—Tráfico de viajeros.

En 1909, los recorridos por viajeros-millas (y viajeros-kilómetros), son los siguientes:

	Viajeros por milla (y por kilómetro) de líneas explotadas.	
Grupo II...	290.023	(466.748).
Francia.....	398.984	(642.105).
Prusia-Hesse.....	675.023	(1.086.384).

Respecto á la Gran Bretaña, desgraciadamente, no se poseen las cifras correspondientes; igualmente sucede con los datos que corresponden (toneladas-millas) al tráfico de mercancías; los ferrocarriles británicos, á excepción del Norte Eastern, no publican estas estadísticas; la razón de ello es probablemente que estas Compañías, que son Empresas comerciales, temen, haciendo conocer estos resultados, dar á la publicidad informes demasiado precisos. Sin embargo, se puede deducir, de otros documentos estadísticos, que el tráfico de viajeros debe ser más intenso en la Gran Bretaña que en los otros países de Europa, con los que se hace la comparación. Este hecho resulta en particular del número de viajeros-millas (y viajeros kilómetros), que reducido á la unidad de longitud explotada, fué el siguiente:

	Viajeros por milla (por kilómetro) de línea.	
Grupo II.....	4.642	(7.470)
Gran Bretaña.....	11.332	(18.237)
Francia.....	5.129	(8.254)
Prussia-Hesse.....	7.570	(12.183)

Otro cuadro interesante lo proporciona la comparación entre el término medio de viajeros transportados por un tren de viajeros. Fué el siguiente:

Grupo II.....	60 viajeros.
Francia.....	65 —
Prusia-Hesse.....	85 —

Por muy satisfactorio que sea este resultado para Prusia-Hesse, es imposible sacar conclusiones precisas sobre la utilización de asientos en los trenes de viajeros de los países comparados, porque no se conoce ni el recorrido medio de los trenes ni el número medio de asientos disponibles en cada tren.

En fin, los datos siguientes demuestran que los alemanes viajan mucho más que los franceses, y aun parece también que desde este punto de vista aventajan á los americanos. En efecto, resulta por habitante:

	Viajeros- millas.	(Viajeros- kilómetros.)
En Francia.....	253,7	(408,3)
En Prusia-Hesse.....	366,7	(590,1)
En el grupo II.....	347,5	(559,2)

B.—Tráfico de mercancías.

La mayor densidad del tráfico de los Estados Unidos se manifiesta evidentemente con los datos que damos á continuación, referentes al año 1909; añadiremos, por causa de las consideraciones que siguen, los datos comparativos con el año 1900.

Por milla (y por kilómetro) de líneas explotadas se ha obtenido:

	Toneladas- millas.	(Toneladas- kilómetros.)	Aumento con relación á 1900
En el grupo II.....	2,451,841	(3,945,870)	29 por 100.
En Francia.....	565,158	(909,537)	18 —
En Prusia-Hesse.....	1,069,743	(1,721,590)	20,3 —

Por el contrario, ha habido por milla (y por kilómetro) de línea:

Con relación á 1900.

En el grupo II, 4,930 millas (7,934 kilómetros) de trenes de mercancías.....	— 5,3 por 100.
En Francia, 3,203 millas (5,155 kilómetros) de trenes de mercancías.....	— 3,8 —
En Prusia-Hesse, 4,594 millas (7,393 kilómetros) de trenes de mercancías.....	+ 2,7 —

Se comprueba con esto que los ferrocarriles americanos del grupo II y los franceses han conseguido obtener en 1909 un tráfico de mercancías bastante mayor que el de 1900, con un número de millas de trenes de mercancías mucho menor. Este resultado indica la existencia en estos países de un régimen económico de explotación de sus ferrocarriles.

A pesar de estas cifras que en apariencia resultan muy desfavorables para Prusia-Hesse, examinando de más cerca el asunto se observa que en la comparación de las condiciones de Prusia-Hesse con las de Francia tienen nuevamente ventaja las primeras; en efecto, la carga media útil de un tren de mercancías, con locomotoras de potencia, aproximadamente, igual, ha sido en 1909 la siguiente:

En Francia, 177 toneladas, 22,9 por 100 de aumento con relación á 1900.

En Prusia Hesse, 233 toneladas, 42,9 por 100 de aumento con relación á 1900.

(Las cantidades correspondientes del grupo II, con sus potentes locomotoras, son: 479 toneladas en 1909, con un aumento del 34,9 por 100, desde 1900).

Es, pues, la utilización de los trenes de mercancías en Prusia-Hesse, siempre bastante mejor que la de los trenes franceses.

Por último, publicamos este cuadro bastante interesante:

	Número de toneladas millas (toneladas-kilómetros) por habitante.	
Grupo II....	2.950	(4.747)
Francia.	359	(578)
Prusia-Hesse.....	609	(980)
Estados Unidos....	2.421	(3.896)

Es, pues, preciso que los ferrocarriles de los Estados Unidos transporten por habitante de cuatro á siete veces más que los ferrocarriles europeos; el motivo de esta diferencia ya se señaló al final del párrafo II, que era debido á la gran longitud de los recorridos, como consecuencia de las condiciones geográficas y por la importancia secundaria en América de las vías navegables.

IV.—COMPARACIÓN FINANCIERA.

Los gastos de instalación de la red férrea ha sido, por término medio, por milla de líneas explotadas, los siguientes:

En los Estados Unidos, de 59.259 dollars por milla (193.324 francos por kilómetro).
En la Gran Bretaña, de 274.766 dollars por milla (896.338 francos por kilómetro).
En Francia, de 141.301 dollars por milla (460.950 francos por kilómetro).
En Prusia-Hesse, de 110.727 dollars por milla (361.212 francos por kilómetro).

Resulta que es en la Gran Bretaña donde los ferrocarriles son mucho más costosos; esto se atribuye, en gran parte, al precio de compra de los terrenos, que es exagerado, mientras que en los Es-

tados Unidos resultan á precios muy moderados. Respecto al grupo II (América) no poseemos, desgraciadamente, datos especiales, pero es cierto que el gasto de instalación, por milla de líneas, ha sido más elevado que la media general de los Estados Unidos.

Los ingresos de explotación, por milla de líneas, se han elevado en 1909:

	Dollars por milla.	Franco por kilómetro.	Aumentos con relación á 1900
En el grupo II, á.....	21.021	(71.837)	33,3 por 100.
En la gran Bretaña, á.....	23.135	(75.470)	5,1 —
En Francia, á.....	13.406	(45.733)	8,4 —
En Prusia-Hesse, á.....	21 056	(68.688)	20,7 —

Estos datos probablemente no serán completamente exactos, porque la expresión «ingresos de explotación» no está por todos definida de la misma manera; sin embargo, presentan una base de comparación aproximada. Una particularidad interesante que debe tenerse en cuenta es, que los ingresos de explotación del grupo II, los de la Gran Bretaña y los de la Prusia-Hesse, reducidos á la unidad de longitud explotada, están muy aproximados los unos de los otros, y, además, que en América y en Prusia-Hesse es donde el aumento de ingresos de explotación ha sido, en mucho, el mayor.

Haciendo distinción entre el tráfico de viajeros y el tráfico de mercancías, se obtienen los resultados siguientes:

a) *Ingresos por viajeros.*

	Dollars por milla de líneas.	Franco por kilómetro de líneas.	Aumento con relación á 1900.
Grupo II.....	4.884	(15.932)	34,2 por 100.
Gran Bretaña.....	10.704	(34.918)	5,9 —
Francia.....	4.418	(14.412)	4,1 —
Prusia-Hesse.....	5.741	(18.728)	24,3 —

b) *Ingresos por mercancías.*

Grupo II.....	15.693	(51.193)	32,4 por 100.
Gran Bretaña.....	12.433	(40.559)	4,4 —
Francia.....	7.196	(23.475)	8,2 —
Prusia-Hesse.....	13.580	(44.300)	17,1 —

Observaciones.—a) Lo mismo que ya hemos visto en el párrafo III, el tráfico de viajeros es mucho más intenso en los ferrocarriles europeos que en las líneas norteamericanas. Tomando como término de comparación el viajero-milla, se obtiene que el ingreso por viajero-milla (y por viajero-kilómetro) fué el siguiente:

Grupo II.....	1,70 céntimos (5,55 céntimos).
Francia.....	1,11 — (3,62 —).
Prusia-Hesse.....	0,94 — (3,07 —).

Por consiguiente, los viajes cuestan mucho más caros en América que en Europa; aproximadamente, resultan doble de precio que en los ferrocarriles del Estado de Prusia-Hesse. Esto es primeramente una consecuencia de las tarifas de viajeros americanas, que son mucho más elevadas, y en segundo lugar será preciso conocer las costumbres del público, en lo que respecta á la utilización de clases, etc.

b) Uniendo al ingreso de mercancías las toneladas-millas citadas en el párrafo III, se halla por tonelada-milla (y por tonelada-kilómetro) el ingreso siguiente:

Grupo II.....	0,65 céntimos (2,12 céntimos).
Francia.....	1,21 — (3,95 —).
Prusia-Hesse.....	1,24 — (4,05 —).

En el conjunto de los Estados Unidos, el ingreso medio por tonelada-milla fué de 0,76 céntimos (y de 2,48 céntimos por tonelada-kilómetro).

Sería ilógico sacar de estos datos, en conclusión directa, que las tarifas de mercancías de los ferrocarriles norteamericanos son, en su conjunto, aproximadamente, una mitad menos elevadas que las de Prusia-Hesse; no puede aceptarse de ninguna manera este caso; es preciso no olvidar que la longitud media del transporte individual en América del Norte es mucho mayor que en Europa (251 millas (404 kilómetros) por tonelada en los Estados Unidos, 130 (209) en el grupo II y 69 (111) en Prusia-Hesse), y que tanto en América como en Europa, la mayor parte de las tarifas de mercancías son de escala decreciente, teniendo en cuenta las tarifas reducidas para grandes distancias. En realidad, en los Estados Unidos las tarifas reducidas son casi exclusivas de las grandes líneas por su tráfico inmenso. En las líneas pequeñas y en las de empalme, las tarifas suelen ser mucho más altas (hasta seis ó siete veces mayores que las de las grandes líneas). Igualmente, en el Oeste del país, las tarifas son, generalmente, más altas que en el centro y en el Este. En estos últimos años se ha establecido, en diferentes ocasiones, la comparación de las tarifas alemanas y americanas en lo que se refiere á las materias primas, resultando que las primeras son más reducidas en las costas y en las medianas distancias, mientras que las segundas lo son en las grandes.

Los gastos de explotación por milla (y por kilómetro) de líneas explotadas, han sido los siguientes:

	Dollars.	Franco.	Aumento con relación á 1900.
Grupo II.....	14.674	(47.869)	38,0 por 100.
Gran Bretaña.....	14.833	(48.388)	7,9 —
Francia.....	7.765	(25.330)	15,6 —
Prusia-Hesse.....	14.527	(47.390)	40,1 —

Se ve, como dato interesante, que lo mismo se aproximan en los ingresos de explotación que en los gastos el grupo II, la Gran Bretaña y Prusia-Hesse. Es verdad que, como el término «gastos de explotación» no tiene un significado completamente igual, estos datos no son absolutamente comparables. Sucede, por consecuencia, lo mismo con los datos que van á continuación, relativos al beneficio neto, que ha sido por milla (y por kilómetro) de líneas:

En el grupo II, de.....	7.347 dollars (23.967 francos).
En la Gran Bretaña, de....	8.302 — (27.083 —).
En Francia, de.....	5.641 — (18.402 —).
En Prusia-Hesse, de.....	6.529 — (21.298 —).

Con estos datos se termina la entrega del *Bureau of Railway Economics*. Estudiando éste con detención, se encontrarán todavía otra porción de detalles interesantes, y es muy de desear que, estadísticas de esta especie, se publiquen en adelante frecuentemente, y que á pesar de las grandes dificultades con que se tropieza en esta tarea, se intente hacer un esfuerzo para ensanchar y profundizar, todo lo posible, la comparación entre unos datos y otros.

H.

