

**EL EFECTO DE LA COMPETENCIA Y LA ESTRUCTURA DE PROPIEDAD
SOBRE LA EFICIENCIA DE LOS OPERADORES DE TRANSPORTE EN EUROPA**

Carmen Escudero Guirado

Universidad Pontificia Comillas (Madrid)

Departamento de Gestión Empresarial

c/ Alberto Aguilera, 23 – 28015 Madrid

Tfno. 91 542 28 00 Ext. 2229

cescudero@cee.upco.es

Juan José Nájera Sánchez

Universidad Rey Juan Carlos (Madrid)

Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades

Paseo de los Artilleros, s/n – 28032 Madrid

Tfno. 91 4887786

juanjose.najera@urjc.es

EL EFECTO DE LA COMPETENCIA Y LA ESTRUCTURA DE PROPIEDAD SOBRE LA EFICIENCIA DE LOS OPERADORES DE TRANSPORTE EN EUROPA

RESUMEN

Este trabajo analiza la reforma del sector ferroviario en Europa y las consecuencias de dichas transformaciones sobre la eficiencia de las principales compañías operadoras. A través del análisis envolvente de datos (DEA) se calculan los índices de eficiencia técnica para cada empresa. Los resultados obtenidos se relacionan con el estado actual de la competencia en cada país y la estructura de propiedad de cada compañía. Las conclusiones derivadas del análisis muestran la existencia de una relación entre estas características y la eficiencia relativa de las empresas ferroviarias.

Palabras clave: Ferrocarriles europeos, DEA, eficiencia técnica, productividad, privatización, competencia.

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA REFORMA DEL FERROCARRIL EN EUROPA EN LA EFICIENCIA DE LOS OPERADORES DE TRANSPORTE

1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de las dos últimas décadas, los ferrocarriles europeos han sido objeto de importantes cambios, impulsados fundamentalmente desde la Comisión Europea. A los objetivos generales de promover la movilidad en la UE y de crear un mercado común y más competitivo en el sector del transporte (incluido el ferroviario), se unen otros elementos que justifican este interés por reformar el sector de los ferrocarriles europeos¹ (García Gutiérrez y Gutiérrez Casas, 2003). Ahora bien, este proceso de transformación ha tenido hasta la fecha resultados dispares en los diferentes países europeos, tal y como se comentará más ampliamente en el siguiente epígrafe.

Este interés por las empresas ferroviarias demostrado desde las autoridades comunitarias ha sido común, también, al ámbito académico, siendo muy numerosas las investigaciones centradas en analizar la eficiencia y la productividad tanto de las empresas ferroviarias en particular como del sector público en general. Se podría resumir el objetivo básico de la mayoría de las investigaciones académicas en el contraste empírico de hipótesis económicas. Por un lado, para validar la hipótesis de que los agentes privados son más eficientes que los públicos en aquellos sectores en los que coexisten (Caves y Christensen, 1980; Vickers y Yarrow, 1988), con la dificultad de que las empresas públicas operan bajo unos objetivos y restricciones diferentes a sus homólogas privadas, lo que ha dificultado este tipo de comparaciones (Veljanovski, 1987). Por otro lado, se ha afirmado que la competencia estimula la eficiencia, siendo más importante que la titularidad a la hora de lograr una producción de servicios más eficiente (Vickers, 1993; Kay y Thompson, 1996). Finalmente, se ha analizado el impacto de la regulación sobre los productores de servicios públicos (Gathon y Pestieau, 1995).

Sin embargo, hay una crítica que creemos relevante hacia una parte de la literatura académica. Como muy acertadamente señalan Lovell y Muñoz Pérez (2003:51), la atención de estos trabajos se centra más en las técnicas de medición de la eficiencia que en los sujetos de la evaluación, que se convierten meramente en la fuente de los datos necesarios para ilustrar las diferentes aplicaciones de una determinada técnica.

¹ Incluiríamos aquí la menor generación de externalidades negativas del ferrocarril frente a otros modos de transporte (el 84% de las externalidades debidas al transporte proviene de la carretera), el menor consumo energético (del consumo energético total debido al transporte, el 83% corresponde a la carretera) y la mayor seguridad, factores que ayudan a justificar el objetivo de incentivar el transporte ferroviario en la UE.

Es precisamente la constatación de este hecho cuando se revisa la literatura especializada en el análisis de la eficiencia de los ferrocarriles, lo que nos ha llevado a determinar el objetivo de este trabajo en una doble dirección. Por un lado, describir y evaluar las reformas abordadas en los ferrocarriles comunitarios² como consecuencia del cambio normativo impulsado por las instituciones europeas, interpretando sus efectos a la luz de lo que la literatura económica especializada en el análisis de la eficiencia del sector público nos haría esperar. En otros términos, partiendo de la base de que la titularidad del capital y la competencia estimulan la eficiencia, se pretende evaluar la eficiencia potencial que deberían tener las diferentes compañías ferroviarias a la vista de las reformas aplicadas en cada caso.

Si bien este primer propósito no es novedoso en sí mismo, si es cierto que en la mayor parte de los casos se ha abordado el análisis de las consecuencias de la liberalización y privatización de los ferrocarriles a través del estudio de casos, lo que restringe la posibilidad de extraer conclusiones generales sobre el resultado, en términos de ganancia de eficiencia, de este tipo de políticas (ALAF, 1992; Fukui, 1992; ECMT, 1993; Nash *et al.*, 1994b; Briginshaw, 1995; FFE, 1996; Wolmar, 1996; García, 1997; Thompson y Budin; 1997).

Es por ello que surge el segundo propósito parcial de este trabajo, que es contrastar esas hipótesis derivadas de la literatura económica y de la filosofía que impregna la nueva regulación del sector ferroviario en Europa. Así, realizaremos la estimación de la eficiencia de las compañías ferroviarias durante el periodo 1991-2000³, a través del Análisis Envolvente de Datos, con cuyos resultados evaluaremos el cumplimiento de las hipótesis anteriores.

En función del objetivo anterior, el trabajo se estructura de la siguiente manera. En el siguiente apartado, se describen los cambios en el marco normativo del ferrocarril en la Unión Europea, así como los diferentes modelos de reorganización ferroviaria a los que conducen. Este epígrafe finaliza con la exposición de un esquema en el que se califica cada uno de estos modelos atendiendo al potencial de eficiencia esperado⁴.

Seguidamente, se exponen los fundamentos metodológicos y se procede a realizar el Análisis Envolvente de Datos y el cálculo de los índices de Malmquist, presentando los principales resultados obtenidos del mismo. Finalmente, se exponen las conclusiones más

² Puede encontrarse en el Anexo de este trabajo una descripción, por países, de las principales entidades que actúan en el sector ferroviario, ya sea como operadores de transporte o como gestores de la infraestructura.

³ Podemos considerar éste como un periodo clave en la reforma del sector, ya que como se verá en el segundo epígrafe, a lo largo del mismo se promulgan las Directivas que han dado cuerpo a dicha reforma y se empiezan a adaptar a los diferentes ordenamientos jurídicos nacionales. Sólo en el caso de los ferrocarriles suecos la reforma se inicia con anterioridad, con la separación de las operaciones de transporte y la infraestructura en el año 1988.

⁴ Como se verá, este potencial de eficiencia depende, básicamente, de la titularidad del capital de las compañías y del entorno competitivo en el que actúan.

significativas derivadas de la comparación entre lo que el esquema inicial nos hacía esperar y los resultados reales obtenidos.

2. MARCO NORMATIVO DEL FERROCARRIL EN LA UNIÓN EUROPEA: MODELOS DE REORGANIZACIÓN FERROVIARIA.

La regulación de los transportes ha venido recibiendo un tratamiento especial por parte de las autoridades europeas, en el sentido de que se ha incorporado al marco de la política común, diferenciándolos así de la regulación del resto de servicios. No obstante, el proceso liberalizador y de armonización de los transportes en el ámbito europeo ha tenido que hacer frente a resistencias de carácter técnico y económico que han provocado que los avances hacia un mercado de transporte europeo global y liberalizado hayan sido muy lentos y que se hayan obtenido resultados y adoptado modelos heterogéneos. De esto también ha sido partícipe, como veremos a lo largo de este epígrafe, el sector del ferrocarril.

Tradicionalmente, la industria del ferrocarril ha sido vista como un monopolio natural con elevados costes fijos y costes medios decrecientes, con lo que la combinación precio-*output* socialmente óptima requería subsidios del Gobierno (Nash y Preston, 1996). Esto, unido a la consideración de los costes asociados a la provisión de la infraestructura como costes sumergidos, dio lugar a monopolios de titularidad pública que abarcaban tanto la explotación del transporte como la gestión de la infraestructura (Vickers y Yarrow, 1988).

Sin embargo, la literatura reciente sobre la economía de los transportes ha dado lugar a una revisión crítica de este planteamiento clásico, apoyándose en tres bases diferentes: la teoría de los Mercados Contestables, el análisis de la estructura de la función de costes de las empresas ferroviarias y la presencia de ineficiencia tipo-X en las empresas públicas altamente subsidiadas. La teoría de los Mercados Contestables propone que la amenaza de entrada de nuevos competidores en un mercado conduce a las empresas ya establecidas a comportarse de una manera eficiente, pudiendo obtenerse los beneficios de la competencia sin que exista un elevado número de competidores en el sector (Baumol *et al.*, 1983; Vickers y Yarrow, 1988).

Ahora bien, entre los requisitos necesarios para considerar un mercado como perfectamente contestable, hay algunos que no se cumplen en la industria del ferrocarril en su concepción tradicional. La ausencia de costes sumergidos es uno de ellos, que en el sector de ferrocarril sí son relevantes, salvo que se contemple la separación entre la provisión de la infraestructura y la prestación de servicios de transporte. Además, la existencia de significativas barreras de entrada hace necesario algún tipo de regulación que garantice la

efectiva libertad de entrada en el sector, si se quiere lograr el objetivo de competencia potencial.

Otro de los argumentos tradicionales a favor de la existencia de monopolio natural en el sector del ferrocarril se basaba en la creencia de que los costes medios eran siempre decrecientes. No obstante, aunque la provisión y el uso de la infraestructura pueden tener costes medios decrecientes y ser monopolio natural, se argumenta que los operadores ferroviarios presentan costes constantes, dado que la mayoría de los estudios econométricos confirman la existencia de economías de densidad crecientes. En otras palabras, que las economías de escala se derivan del uso de la infraestructura más que de factores operacionales. Las implicaciones de este hecho para la política ferroviaria son que las operaciones y la infraestructura serían separables y que las operaciones pueden, si se desea, ser fragmentadas entre varias compañías (Caves *et al.*, 1981; Nash *et al.*, 1994a; Nash y Preston, 1996; Oum y Waters, 1998).

Finalmente, se argumenta que las empresas públicas altamente subsidiadas son intrínsecamente ineficientes (ineficiencia tipo-X) (Liebenstein, 1996). Esta ineficiencia es un caso especial de las ineficiencias técnicas y proviene de los individuos que forman parte de la organización. Los individuos pueden limitar su esfuerzo o comportarse de modo que se utilicen más factores de producción que los necesarios para obtener el nivel de producto o servicio. Como resultado, la privatización de los ferrocarriles y la consiguiente reducción de los subsidios es entendida como un medio para promover la eficiencia en costes.

A modo de síntesis, se puede afirmar que los elementos anteriores ofrecen el soporte conceptual necesario a las diversas reformas emprendidas en el sector. A estos factores, que son fruto de los avances de la investigación académica en este ámbito, se han unido otros de índole diversa, tales como: cambios en las condiciones económicas, tecnológicas y político-sociales, que han venido a transformar el marco de competencia en el que se analizaba tradicionalmente la industria ferroviaria; o los problemas económicos que presentaban buena parte de los ferrocarriles europeos, esto es, bajos niveles de productividad y eficiencia, elevados costes laborales, bajas cuotas de mercado en relación a otros modos de transporte y elevados niveles de endeudamiento (fundamentalmente a largo plazo). Todos estos elementos han acabado confluyendo en la necesidad de reestructurar el sector y de cambiar su regulación económica (Com, 1996; Dodgson y Rodríguez Álvarez, 1996; Campos y Cantos, 1999; Obermaier, 2001; García Gutiérrez y Gutiérrez Casas, 2003).

Sin duda, el avance más significativo en el diseño de este nuevo marco regulador para el ferrocarril comunitario se produce en el año 1991, con la aprobación de la Directiva 91/440,

sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios⁵. Esta Directiva (y su revisión posterior) recogía cuatro grupos básicos de medidas, orientadas a: garantizar la independencia de gestión de las empresas ferroviarias; separar la administración de la infraestructura y la actividad de transporte; lograr el saneamiento financiero y garantizar el acceso de otros operadores a la infraestructura ferroviaria.

A pesar de lo que establecía la Directiva 91/440 en sus Artículos 4 y 5, el bajo nivel de independencia de la mayoría de los ferrocarriles de la Unión Europea puede tener su origen en que esta Directiva no establecía cuál debía ser la forma o modelo para lograr esa independencia y determinaba que la privatización no era más que una de las opciones posibles. De hecho, la privatización total de las compañías ferroviarias ha sido excepcional dentro del contexto comunitario (CER, 2000a; Obermaier, 2001). Ahora bien, hay que tener presente que la privatización por sí misma no produce necesariamente ganancias de eficiencia y que la introducción de competencia en el mercado puede ser más importante para lograr dicho objetivo (Pryke, 1986; Millward, 1986; González-Páramo, 1995; Vickers y Yarrow, 1996; Kay y Thompson, 1996; Cuervo García, 1997).

Por otro lado, la separación vertical se considera una condición indispensable para permitir el acceso al mercado de otros operadores en términos de igualdad. Además, el alcance y el tipo de separación (integración) se puede tomar como indicador de la competencia existente en el sector, ya que pretende eliminar las barreras de entrada derivadas del carácter de costes sumergidos que tienen los costes de infraestructura y de la consideración de la provisión de infraestructura como monopolio natural (OECD, 1998).

La Directiva 91/440 sólo establece en este sentido el requerimiento mínimo de la separación contable de las operaciones de transporte y de la infraestructura y prohíbe expresamente los subsidios cruzados entre ambas actividades (ECMT, 1998). Esta flexibilidad en el nivel de separación permitido por la Directiva ha conducido a que seis compañías ferroviarias comunitarias hayan optado por esta separación mínima⁶. Además, aunque DB AG (Alemania), NS (Países Bajos) y FS (Italia) sí han separado las operaciones de la infraestructura, continúan siendo *holdings* públicos que agrupan diferentes entidades, entre ellas las encargadas de ambos tipos de actividades. Finalmente, las únicas compañías que han

⁵ Véase DO N° L 237 de 24 de agosto de 1991, p.0025-p.0028. La Directiva 2001/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2001, es la versión revisada de la Directiva 91/440. (http://europa.eu.int/eur-lex/en/lift/dat/2001/en_30/L00/2.html).

⁶ Respecto al caso de RENFE, hay que señalar que el Consejo de Ministros remitió al Congreso de los Diputados el Proyecto de Ley del Sector Ferroviario el 14 de marzo de 2003, en el que se contempla, entre otras medidas, que RENFE y el GIF se integren en el ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) y que RENFE Transporte se convierta en empresa de transporte denominada RENFE Operadora.

completado su separación vertical han sido las de Dinamarca (DSB), Finlandia (VR), Francia (SNCF), Portugal (CP), Suecia (SJ) y Reino Unido (BR).

La Directiva 91/440 aborda también la apertura de la red a otros operadores. En su Artículo 10 establece que se deben conceder a las agrupaciones internacionales para el transporte de pasajeros y mercancías derechos de acceso y tránsito en los Estados de origen de las compañías que forman dicha agrupación, así como derecho de tránsito por la red de otros Estados miembros de la UE para el servicio internacional entre los países de origen de los operadores que componen dicha agrupación. Además, deben concederse derechos de acceso en condiciones de igualdad a la infraestructura en otros Estados miembros a las empresas que prestan servicios internacionales de transporte combinado.

Sin embargo, aunque la Directiva 2001/12/CE da una descripción más detallada de las condiciones de acceso aplicables a este último caso, continúa siendo demasiado general en lo que se refiere al acceso al mercado doméstico y al transporte de pasajeros. Esto permite que cada Estado miembro haya optado por modalidades de acceso diversas y establecido condiciones desiguales y discriminatorias para las compañías de otros Estados (Suárez, 1998; Nash, 1999). Así, se pueden llegar a distinguir diferentes niveles de apertura de la red: apertura restringida de la red, según lo establecido en la Directiva 91/440 o en otras normas (sería el caso de Bélgica, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Portugal y Reino Unido –en lo relativo al transporte de pasajeros) o acceso a operadores con licencia en el país o en otros Estados miembros (como en Alemania, Austria, Dinamarca, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Reino Unido –en lo relativo al transporte de mercancías- y Suecia) (CER, 2000a).

La segunda Directiva del denominado “paquete ferroviario”, la Directiva 95/18/CE, establece el carácter obligatorio de la obtención de licencias por parte de las empresas ferroviarias así como los requisitos que deberán reunir las empresas aspirantes a entrar en el mercado para que se les conceda dicha licencia: honorabilidad, competencia profesional y capacidad financiera⁷.

Como consecuencia de la apertura de la red a otros operadores, es necesario establecer un sistema de tarifas de acceso. Los Artículos 7 y 8 de la Directiva 95/19/EC⁸ establecen las normas generales para fijar unas tarifas de acceso a la infraestructura no discriminatorias. Sin

⁷ Directiva 95/18/CE del Consejo, de 19 de junio de 1995, sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias (DO N° L 143 de 27 de junio de 1995, p. 0070-0074). La Directiva 2001/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2001, es la versión revisada de la Directiva 95/18.

⁸ Directiva 95/19/CE del Consejo, de 19 de junio de 1995, sobre la adjudicación de las capacidades de la infraestructura ferroviaria y la fijación de los correspondientes cánones de utilización (DO N° L 143 de 27 de junio de 1995, p. 0075-0078). La Directiva 2001/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2001, es la versión revisada de la Directiva 95/19.

embargo, la falta de claridad de los criterios establecidos en esta normativa y el hecho de que sean los diferentes Estados los responsables de incorporar estas normas a sus ordenamientos jurídicos, han conducido a notables divergencias entre los sistemas de tarificación establecidos en cada caso. Desde el punto de vista del fomento de la competencia, lo óptimo es que sea una entidad independiente (el propietario de la infraestructura), la que establezca, libremente y asegurando la no discriminación entre usuarios, las tarifas de acceso (Obermauer, 2001).

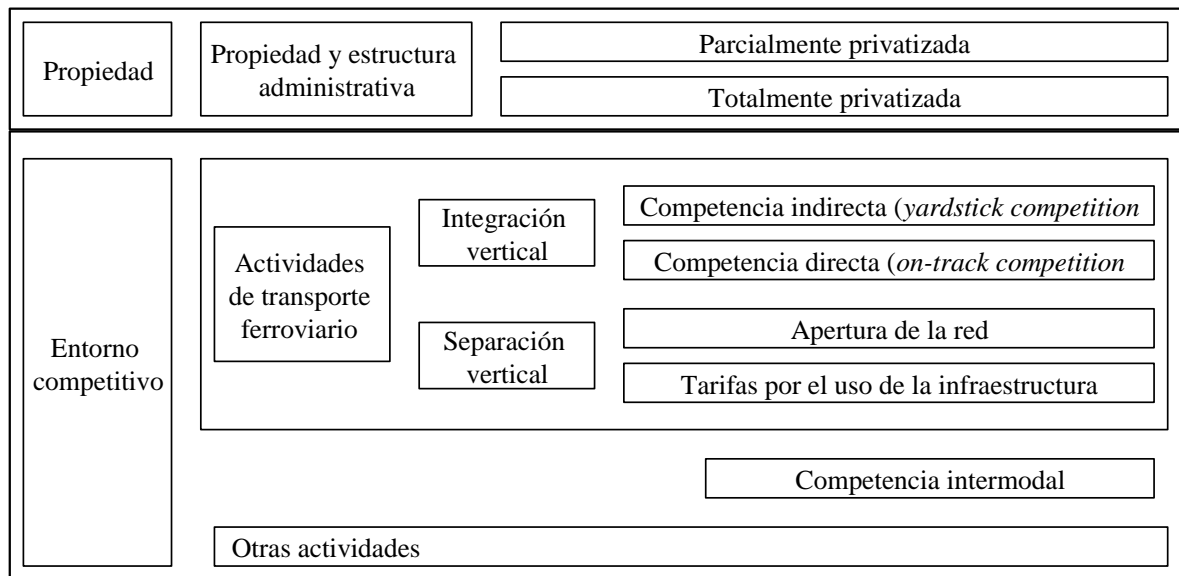
En definitiva, el modelo de reorganización ferroviaria no es único. Existen diversas alternativas y cada una de ellas conlleva ventajas e inconvenientes. La propia Comisión Europea llevó a cabo una evaluación preliminar de las consecuencias y del impacto de la Directiva 91/440 en términos de creación de competencia en el sector. En dicha evaluación ponía de manifiesto no sólo la disparidad de sistemas normativos establecidos sino la falta de resultados en relación a la desintegración vertical, la especialización de actividades y la entrada de nuevos competidores (Com, 1998).

Kopicki y Thompson (1997), partiendo de las principales experiencias de reestructuración ferroviaria en el mundo, llegan a identificar al menos cinco modelos de organización, en base a las dos variables que consideran clave del proceso de transformación: el grado de desintegración vertical y el nivel de participación privada. En un extremo, y como punto de partida, el monopolio público integrado. En el extremo contrario, el ferrocarril con peaje.

Lo más complejo e interesante desde el punto de vista de la política ferroviaria es anticipar las consecuencias legislativas, organizativas y económicas que cada tipo de reestructuración conlleva (Campos y Cantos, 1999; Boggetti y Fazioli, 2000). Tal y como se ha comentado previamente en este trabajo, la mayoría de los estudios y de las experiencias prácticas parecen demostrar que la competencia y la titularidad del capital son los elementos que determinan más claramente la eficiencia de las compañías ferroviarias (Van de Velde, 2000). Obermauer (2001) propone un marco para evaluar el potencial de eficiencia de las compañías ferroviarias, que queda reflejado en la Figura 1. Los resultados de la evaluación para las compañías ferroviarias comunitarias se recogen en la Figura 2 y consideran el impacto del modelo de separación, la apertura de la red y el sistema de tarifas de acceso sobre la competencia en el sector, así como de la privatización del capital, sobre la eficiencia potencial de las diferentes compañías⁹.

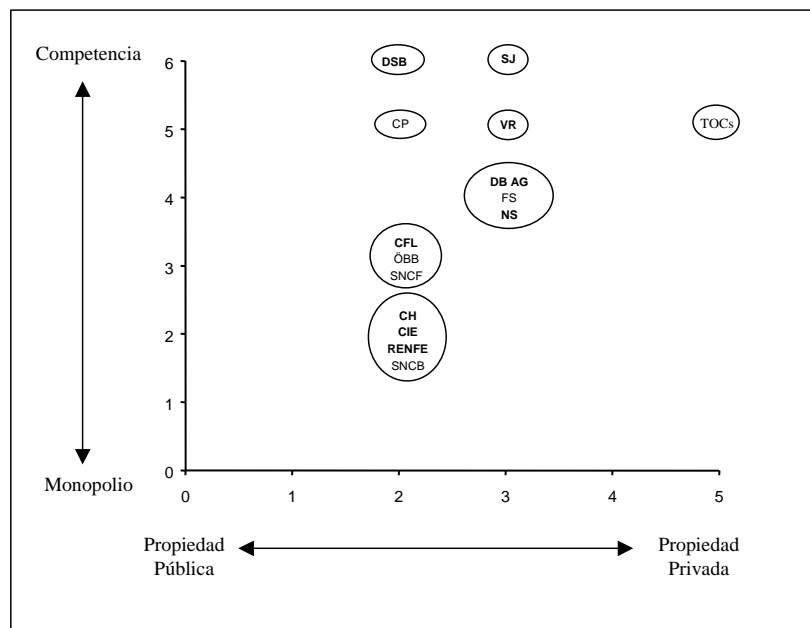
⁹ La evaluación que propone Obermauer (2001) es el resultado del siguiente proceso: en primer lugar, establece diferentes niveles para cada uno de los cuatro criterios mencionados; en segundo lugar, sitúa a cada compañía en esos niveles, dependiendo de las reformas aplicadas en cada país; en tercer lugar, califica a cada compañía en los

Figura 1. Propiedad y factores que incentivan la competencia en el sector ferroviario.



Fuente: adaptación propia a partir de Obermauer (2001:30).

Figura 2. Eficiencia potencial de las compañías ferroviarias en la Unión Europea.



Fuente: adaptación propia a partir de Obermauer (2001:30).

distintos criterios dependiendo del nivel en el que se encuentre (esto es, 1 punto para las compañías del Nivel 1, 2 para las del Nivel 2 y así sucesivamente); en cuarto lugar, agrega las calificaciones obtenidas respecto al modelo de separación, la apertura de la red y el sistema de tarifas existente, lo que constituye una medida del entorno competitivo en el que actúan las compañías. Esta calificación, unida a la correspondiente al grado de privatización del capital, es la que se plasma en el mapa de posicionamiento. Eso sí, existe cierta discrepancia sobre la calificación que en dicho trabajo se aplica al caso de la compañía NS (Países Bajos). Teniendo en cuenta las reformas abordadas en dicha compañía y los criterios utilizados en la evaluación, ha parecido más adecuado considerarla en el mismo grupo que la alemana DB AG y la italiana FS. Más detalles sobre la calificación dada a cada compañía pueden encontrarse en Obermauer (2001).

Con este marco como referencia, el objetivo de este trabajo consiste en contrastar empíricamente si, en efecto, las compañías comunitarias con mayor eficiencia potencial en virtud del modelo re-organizativo aplicado, son las que muestran mejores resultados durante el periodo 1991-2000.

3. LA EFICIENCIA DE LAS COMPAÑÍAS FERROVIARIAS: APLICACIÓN AL CASO DE LOS FERROCARRILES COMUNITARIOS.

3.1. Metodología.

Como se ha puesto de manifiesto en la presentación del marco teórico, pretendemos contrastar si existe alguna relación entre el modelo de privatización adoptado por los distintos países y la eficiencia conseguida por las principales compañías ferroviarias que operan en su ámbito geográfico. De este modo, la primera tarea es la determinación del nivel de eficiencia de dichas compañías.

Respecto a la medición de la eficiencia, centrándonos en los estudios más próximos en el tiempo, podemos diferenciar dos enfoques metodológicos principales: el paramétrico, con fronteras de producción deterministas o estocásticas (Caves y Christensen, 1980; Caves *et al.*, 1981; Perelman y Pestieau, 1988; Deprins y Simar, 1989; Gathon y Pestieau, 1995; Cowie y Riddington, 1996; Andrikopoulos y Loizides, 1998; Coelli y Perelman, 2000) y el no paramétrico (Oum y Yu, 1994; Cowie y Riddington, 1996; Nolan, 1996; Cantos *et al.*, 2002; Martínez Cabrera, 2002). Puede encontrarse una comparativa y crítica de estas metodologías en Coelli y Perelman (1999). En este trabajo, realizaremos la estimación de la eficiencia a través del Análisis Envolvente de Datos (en adelante, DEA), una técnica no paramétrica y determinista que ofrece diversas ventajas metodológicas, ya que elimina algunos de los supuestos de partida y limitaciones de las aproximaciones clásicas a la evaluación de la eficiencia.

Este tipo de análisis asume que existen sólo dos fuentes de las que se deriva la productividad: la eficiencia técnica y el efecto de la escala. Para aislar estos efectos, estimamos el modelo de dos formas. Charnes, Cooper y Rodhes (1978) introdujeron el primer modelo DEA (modelo CCR) en el que se proponía una forma de evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de N unidades de producción, también denominadas DMUs (*“Decision Making Units”*), para las cuales son conocidos un número finito K de *inputs* o recursos (representados en la matriz X , de dimensión $K \times N$) necesarios para producir una serie de M *outputs* o productos (representados por la matriz Y , de dimensión $M \times N$). Este modelo tiene una orientación a *inputs* y asume la presencia de rendimientos constantes de escala. Bajo estos

supuestos, se obtiene una medida del efecto combinado de la eficiencia técnica y la escala sobre la productividad.

Sin embargo, dado que nuestra pretensión es distinguir estos efectos, puede realizarse la resolución del programa permitiendo rendimientos de escala variables (modelo BCC)¹⁰, obteniendo una medida del efecto aislado de la eficiencia técnica. Finalmente, el cálculo para la obtención del efecto derivado de la escala se reduce a dividir ambos índices (Coelli, 1996).

Finalmente, pretendemos contrastar si existe algún efecto derivado de las reformas introducidas en los distintos países y que afectan a la competencia en el sector y a la propiedad de las compañías. Para ello, simplemente, realizaremos un regresión a partir de los índices de eficiencia obtenidos y de la medición de las variables propuestas.

3.2. Determinación de la muestra.

La muestra utilizada abarca el periodo comprendido entre 1991 y 2000¹¹ y los datos se han obtenido de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC)¹², de la Dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea, del Banco Mundial, de la ECMT y de las propias compañías en aquellos casos que ha sido necesario para complementar la información anterior. Se incluye a los principales operadores ferroviarios de los quince países de la Unión Europea, muchos de los cuales siguen actuando, como antaño y a pesar de las reformas abordadas en el sector, como operadores únicos. El número total de compañías reflejadas en el análisis ha sido catorce. Se han excluido los ferrocarriles británicos dado que la separación entre operadores de pasajeros y de mercancías (en práctica desde 1994) y la falta de datos en las fuentes consultadas para el principal operador de mercancías, hacían imposible su inclusión en nuestro análisis¹³.

Son numerosos los trabajos que han puesto de manifiesto la naturaleza multi-producto¹⁴ y multi-factor del servicio de transporte ferroviario (Caves y Christensen, 1980; Perelman y Pestieau, 1988; Oum y Yu, 1994; Nash y Preston, 1996; Tretheway *et al.*, 1997; De Rus y Nash, 1998; Cantos *et al.*, 2000; Coelli y Perelman, 2000; Cantos, 2001; Christopoulos *et al.*, 2001). Sin embargo, dadas las restricciones de información disponible, la mayor parte de los

¹⁰ Banker, Charnes y Cooper (1984).

¹¹ Debido al cambio en los criterios contables aplicados por la UIC, se ha optado por establecer como periodo de inicio del análisis el año 1991, evitando mezclar con datos de años precedentes.

¹² De la UIC se han utilizado tanto las “Estadísticas Anuales” como las “Estadísticas Complementarias” correspondientes a los años estudiados.

¹³ El DEA no permite la inclusión de agentes que produzcan sólo un *output*, en este caso, pasajeros o mercancías, cuando se está considerando una pluralidad de productos para las unidades analizadas.

¹⁴ Es evidente la diferencia en costes e ingresos de servicios tan dispares como el largo recorrido, la alta velocidad y las cercanías en lo que se refiere al transporte de pasajeros y el transporte intermodal o de mensajería en lo relativo a las mercancías.

estudios optan por limitarse a un vector de *outputs* con dos dimensiones agregadas, pasajeros y mercancías, aún asumiendo el riesgo de que esto pueda sesgar las mediciones de productividad y eficiencia resultantes.

Teniendo en consideración lo anterior, la mayor parte de los autores que han abordado el estudio de la productividad y la eficiencia de este tipo de compañías han optado por dos medidas de *output* conceptualmente diferentes: las medidas relacionadas con la demanda u *outputs* finales (pasajeros-km y toneladas-km) y las relativas a la oferta que realizan las compañías u *outputs* intermedios (fundamentalmente, trenes-km de pasajeros y trenes-km de mercancías¹⁵). Las primeras, que han sido más ampliamente utilizadas en los análisis empíricos (véase, por ejemplo, Caves *et al.*, 1980; Andrikopoulos *et al.*, 1998; Cantos *et al.*, 1999; Coelli y Perelman, 2000; Cantos *et al.*, 2001; Christopoulos *et al.*, 2001; Martínez Cabrera, 2002), tienen en cuenta el nivel de consumo de los usuarios y el valor que les proporciona el servicio, y pueden estar influenciadas por las decisiones de los diferentes gobiernos en materia de impuestos, subvenciones, fijación de precios o de frecuencia de servicio. Esto lleva a que, tal y como señalan Oum y Yu (1994:122), sean más aplicables, bien cuando existe poco control gubernamental sobre el sector, bien cuando el objetivo del trabajo es analizar el efecto del marco legislativo sobre la eficiencia de los operadores.

Por el contrario, si se pretende analizar el comportamiento de compañías que actúan en entornos altamente regulados e intervenidos sin entrar a considerar cómo las medidas reguladoras influyen en el nivel de eficiencia, el número de trenes-km de pasajeros y de mercancías se presentan como medidas más adecuadas (Deprins y Simar, 1989; Preston, 1996; Nash y Preston, 1997; Cantos y Maudos, 2000; Cantos, 2001), ya que se aproximan más a la verdadera oferta de capacidad y servicio que realizan las compañías¹⁶. Ahora bien, las diferencias que se producen en los indicadores de eficiencia resultantes dependiendo de cuáles sean las medidas de *output* seleccionadas, parecen mitigarse cuando se introduce como factor corrector la carga media de los trenes, alcanzándose entonces resultados similares (Cantos *et al.*, 2000:62).

¹⁵ Otras variables representativas de los *outputs* intermedios ofrecidos por las compañías ferroviarias son las plazas-km para pasajeros ofertadas y las toneladas-km brutas transportadas, aunque éstas han sido claramente relegadas en los trabajos empíricos frente a las mencionadas arriba.

¹⁶ Ahora bien, si el verdadero objetivo del estudio es identificar el efecto de los subsidios y del control gubernamental sobre los ferrocarriles, sería inapropiado utilizar las medidas de trenes-km de pasajeros y de mercancías o cualquier otra variable de *output* intermedios, ya que podrían conducir a resultados absurdos. Así, podría darse el caso de que un ferrocarril que operase un elevado número de trenes vacíos tuviese mayor nivel de eficiencia que otra compañía similar con una elevada carga media. Implicaría que la primera compañía sería más eficiente aunque produzca un alto número de *outputs* inútiles (trenes vacíos).

A la vista de lo expuesto previamente, y dado que el objetivo perseguido en este trabajo implica evaluar cómo las diferencias en las reformas abordadas en el sector del transporte ferroviario entre los países de la Unión Europea pueden afectar a la eficiencia en la prestación del servicio, ha parecido más apropiado considerar como medidas del *output*, los pasajeros-km (P-KM) y las toneladas-km (T-KM). Los niveles de eficiencia así calculados reflejan los efectos combinados del comportamiento de las compañías (que pueden ser más o menos eficientes) y de las restricciones impuestas por la autoridad reguladora.

Como variables representativas de los factores utilizados en la prestación del servicio ferroviario se han escogido: a) el número de empleados (EMP); b) el número de locomotoras (LOC); c) el número de coches para el transporte de pasajeros (VAGP) y d) el número de vagones para el transporte de mercancías (VAGM)¹⁷. Aunque la longitud de la línea explotada ha sido frecuentemente incluida como input en estudios relativos a la medida de la eficiencia del ferrocarril, consideramos que el control que las empresas tienen sobre este input es prácticamente nulo y, por tanto, decidimos excluirlo. No obstante, esta selección de *inputs* es común a muchos de los trabajos previos realizados en esta línea de investigación. En la Tabla 2 se reflejan los valores medios de estas variables con sus correspondientes desviaciones típicas, para cada compañía.

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables de la muestra.

COMPAÑÍAS		LOC	VAGP	VAGM	EMP	P-KM	T-KM
		(uds.)	(uds.)	(uds.)	(núm.)	(mill.)	(mill.)
DB AG	Media	12415,82	20920,91	270227,27	317613,36	61768,27	74262,36
	Desv. T.	2175,37	2292,93	69614,24	98350,07	6008,93	9859,11
CFL	Media	109,91	143,55	2445,45	3259,82	277,36	583,18
	Desv. T.	8,09	10,01	143,97	194,82	35,94	58,98
CH	Media	416,27	706,64	8700	11898,82	1758,36	405,91
	Desv. T.	109,74	192,63	3591,66	939,36	207,45	118,98
CIE	Media	165,09	334,36	1736,36	9887,73	1316,36	534,18
	Desv. T.	10,66	31,81	112,01	2492,44	74,34	105,03
CP	Media	597	1353,64	4227,27	14260,45	4874,91	1910,18
	Desv. T.	47,94	99,51	205,38	5503,02	705,27	296,91
DSB	Media	837,18	1409,09	3718,18	15784,64	5000,27	1857,64
	Desv. T.	87,63	323,07	936,82	4470,64	375,6	124,46
FS SpA	Media	4652,91	13220,64	85245,45	142822	46768,45	21145,18
	Desv. T.	149,47	853,07	10927,98	29631,69	2927,58	1783,99
NS N.V.	Media	1180,64	2562,45	5654,55	25868,91	14123	3195,91
	Desv. T.	72,47	173,66	816,53	1724,03	1230,48	392,09

¹⁷ Se entiende que esta variable es proporcional al volumen total de infraestructura y de capital de cada compañía. Cowie y Riddington (1996) recogen una extensa discusión sobre las diferentes alternativas posibles para considerar las especificaciones técnicas de las compañías ferroviarias. Cantos *et al.* (2002:295) discuten, recogiendo las opiniones de otros autores, las complejidades inherentes a considerar otros factores como medidas del stock de capital de cada compañía (por ejemplo, los terrenos y las instalaciones), debido a la heterogeneidad de criterios contables aplicados.

ÖBB	Media	1561,45	3617,36	29718,18	59716,36	8856,45	13367,55
	Desv. T.	45,37	233,61	4876,44	6245,14	705,68	1701,83
RENFE	Media	1839,45	4030,55	30972,73	40566	16258,55	10206,09
	Desv. T.	102,21	196,63	3963,86	5905,21	1287,25	1482,38
SJ	Media	1065,36	1575,09	20945,45	13816,64	6157,27	17036,09
	Desv. T.	149,45	199,26	3359,27	4685,13	617,45	1811,58
SNCB	Media	1645,45	3279,36	22227,27	42274,55	6925	7832,27
	Desv. T.	64,35	126,82	4734,36	1796,85	357,36	494,81
SNCF	Media	7119,64	15703,82	119354,55	185025	61975,27	51857,18
	Desv. T.	158,9	89,53	19147,29	10822,69	4001,33	5377,4
VR	Media	750,64	971,27	13536,36	16261,82	3243	9182,91
	Desv. T.	31,16	14,92	1098,43	2675,66	153,53	886,75

Fuente: elaboración propia a partir de las fuentes de datos consultadas.

En un primer estadio del trabajo, se consideró también como *input*, el consumo de energía, materiales y compras externas¹⁸. Sin embargo, la disparidad observada en los datos, no sólo entre compañías sino para cada compañía individualizadamente, junto con la falta de concordancia en los datos ofrecidos por las diferentes fuentes estadísticas para el mismo concepto y año, hacen sospechar la presencia de cierta heterogeneidad en los criterios contables aplicados, lo que ha llevado a desechar dicha variable del análisis final.

3.3. Evolución de la eficiencia de las compañías europeas de ferrocarril.

En primer lugar, se determinaron los índices de eficiencia relativa para cada una de las compañías siguiendo la metodología DEA. En la Tabla 3 se muestran estos índices para cada empresa, teniendo en cuenta que el cálculo se realizó año por año para el conjunto de las empresas, esto es, las unidades de referencia para cada compañía en cada año, era el resto de las entidades en ese mismo periodo. Para cada empresa, como ya comentamos, se calcularon tres índices: el índice de eficiencia basándonos en la existencia de rendimientos a escala constantes (REC), permitiendo rendimientos a escala variables (REV) y el efecto de la escala sobre la eficiencia (EE). Las empresas que se situaron sobre la frontera de eficiencia y que, por tanto, mostraron un índice igual a la unidad, aparecen destacadas.

Considerando que el efecto de la escala sobre la productividad no es controlable por las compañías, nos centraremos en el análisis de la información en lo que se refiere al efecto en la productividad de la eficiencia técnica (REV). De este modo, lo primero que llama la atención es la existencia de diversas compañías que se mantienen sobre la frontera eficiente a lo largo

¹⁸ La UIC ofrece esta información sólo en términos monetarios y de manera agregada a partir de 1990, ya que los años anteriores se diferenciaba entre consumo energético (expresado en unidades térmicas equivalentes) y los materiales y compras externas (en unidades monetarias). El consumo de energía y materiales y compras externas se ha expresado en Ecus de 1995, utilizando el deflactor del PIB propuesto en las estadísticas de ferrocarriles del Banco Mundial.

de todo el periodo. Es el caso de las compañías DB AG, CFL, NS, SJ y SNCB. No obstante, como puede observarse en los índices de eficiencia total, no todas las compañías estuvieron al mismo nivel. De hecho CFL se muestra ineficiente casi para todo el periodo de estudio considerado, debido al efecto de la escala. Otras empresas como CIE, CP y FS muestran un alto nivel de eficiencia a lo largo de todo el periodo, estando en una situación similar a las empresas anteriores. Por último encontramos un grupo de compañías formando por CH, RENFE, SNCB y VR en el que la tónica general es una contribución inferior de la eficiencia técnica a la productividad.

Sin embargo, aunque este análisis muestra algunas conclusiones interesantes, consideramos que la realización de un análisis *window* podría arrojar cierta luz sobre la evolución del nivel de eficiencia de las compañías. Este método propone la comparación de la eficiencia de las compañías a lo largo de varios años como si fueran unidades independientes. De este modo, las unidades evaluadas son comparadas tanto con el resto de entidades a lo largo del periodo considerado, como consigo mismas. De este modo, puede observarse cuál ha sido su evolución de forma más fiable¹⁹. Al igual que en el caso anterior, en la tabla 4 aparece el cálculo de los índices utilizado el modelo CCR y el modelo BCC, además del efecto sobre la productividad debido a la escala.

Tabla 3. Índices de eficiencia de las compañías ferroviarias de la UE.

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
(DB+DR) / DB AG	REC	1,000	0,727	1,000	1,000	0,880	0,977	1,000	1,000	0,936	1,000
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	EE	1,000	0,727	1,000	1,000	0,880	0,977	1,000	1,000	0,936	1,000
CFL	REC	0,570	0,460	0,428	1,000	0,455	0,450	0,490	0,464	0,408	0,375
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	EE	0,570	0,460	0,428	1,000	0,455	0,450	0,490	0,464	0,408	0,375
CH	REC	0,474	0,401	0,371	0,426	0,426	0,465	0,772	0,577	0,636	0,711
	REV	0,562	0,538	1,000	1,000	1,000	1,000	0,932	0,733	0,820	0,899
	EE	0,843	0,745	0,371	0,426	0,426	0,465	0,828	0,787	0,776	0,791
CIE	REC	0,834	0,699	0,761	1,000	0,787	0,787	0,798	0,759	0,755	0,600
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,975
	EE	0,834	0,699	0,761	1,000	0,787	0,787	0,798	0,759	0,755	0,616
CP / REFER	REC	0,928	0,823	0,760	1,000	0,702	0,726	0,749	0,631	0,583	0,534
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	0,761	1,000	1,000	0,934	1,000	0,647
	EE	0,928	0,823	0,760	1,000	0,923	0,726	0,749	0,675	0,583	0,827
DSB / BS	REC	0,577	0,465	0,470	0,940	0,723	0,596	0,801	1,000	1,000	1,000
	REV	0,781	0,582	0,583	0,979	1,000	0,688	1,000	1,000	1,000	1,000
	EE	0,739	0,799	0,806	0,960	0,723	0,867	0,801	1,000	1,000	1,000

¹⁹ El cálculo anterior realizado en las páginas anteriores tiene un claro inconveniente dado que el análisis envolvente de datos determina la eficiencia de las unidades por comparación con el resto. De este modo, una compañía que permanentemente aparece en la tabla 2 como eficiente puede ser que, simplemente, sea mejor que el resto, lo cual no implica que se sitúe en niveles de eficiencia. Además, ese análisis tampoco permite observar si ese tipo de empresas han mejorado o no su nivel de eficiencia. El análisis *window*, al incluir el comportamiento de la propia compañía en varios periodos permite observar si mejoró o empeoró en lo que se refiere a su productividad.

FS / FS SpA	REC	1,000	0,904	1,000	0,943	1,000	1,000	1,000	0,995	1,000	0,738
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,924
	EE	1,000	0,904	1,000	0,943	1,000	1,000	1,000	0,995	1,000	0,798
NS N.V. / Railion	REC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	EE	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ÖBB	REC	0,939	0,728	0,689	1,000	0,731	1,000	0,830	0,678	0,676	0,701
	REV	0,952	0,728	0,690	1,000	0,732	1,000	0,892	0,682	0,695	0,723
	EE	0,985	1,000	0,998	1,000	0,999	1,000	0,930	0,993	0,973	0,970
RENFE	REC	1,000	0,784	0,783	0,757	0,839	0,858	0,928	0,954	1,000	1,000
	REV	1,000	0,805	0,784	0,770	0,846	0,877	0,939	0,956	1,000	1,000
	EE	1,000	0,973	0,998	0,984	0,992	0,979	0,988	0,998	1,000	1,000
SJ / BV	REC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	EE	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SNCB	REC	0,608	0,492	0,455	0,468	0,568	0,512	0,490	0,479	0,472	0,463
	REV	0,718	0,538	0,481	0,478	0,663	0,577	0,498	0,487	0,552	0,533
	EE	0,847	0,914	0,946	0,980	0,856	0,887	0,984	0,984	0,855	0,869
SNCF / RFF	REC	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,923	1,000	1,000	1,000
	REV	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	EE	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,923	1,000	1,000	1,000
VR / RHK	REC	1,000	1,000	0,831	0,896	0,871	0,867	1,000	1,000	1,000	0,787
	REV	1,000	1,000	0,875	0,941	0,922	0,910	1,000	1,000	1,000	0,829
	EE	1,000	1,000	0,949	0,953	0,945	0,953	1,000	1,000	1,000	0,949

REC: Rendimientos de Escala Constantes // REV: Rendimientos de Escala Variables // CE: Eficiencia de Escala

Tabla 4. Eficiencia de las compañías ferroviarias de la UE (*Window* 1991-2000).

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	1991-1995	1996-2000	% Var
(DB+DR) / DB AG	REC	0,744	0,404	1,000	0,607	0,535	0,547	0,519	0,539	0,677	0,714	0,658	0,599	-0,089
	REV	1,000	0,737	1,000	0,910	0,895	0,890	0,978	1,000	0,959	1,000	0,908	0,965	0,063
	CE	0,744	0,548	1,000	0,667	0,597	0,615	0,530	0,539	0,705	0,714	0,711	0,621	-0,127
CFL	REC	0,317	0,317	0,312	0,355	0,327	0,325	0,377	0,377	0,349	0,375	0,326	0,361	0,107
	REV	1,000	0,965	0,974	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	1,000	0,012
	CE	0,317	0,328	0,321	0,355	0,327	0,325	0,377	0,377	0,349	0,375	0,330	0,361	0,094
CH	REC	0,392	0,387	0,329	0,262	0,288	0,321	0,662	0,571	0,601	0,709	0,332	0,573	0,727
	REV	0,510	0,505	0,445	0,384	0,409	0,441	0,852	0,753	0,784	0,881	0,451	0,742	0,647
	CE	0,770	0,768	0,740	0,681	0,703	0,729	0,776	0,759	0,767	0,804	0,732	0,767	0,047
CIE	REC	0,664	0,632	0,686	0,656	0,672	0,667	0,703	0,751	0,711	0,595	0,662	0,685	0,035
	REV	0,969	0,934	1,000	0,963	0,977	0,972	1,000	1,000	1,000	1,000	0,969	0,994	0,027
	CE	0,685	0,677	0,686	0,681	0,687	0,687	0,703	0,751	0,711	0,595	0,683	0,689	0,009
CP / REFER	REC	0,750	0,670	0,712	0,642	0,622	0,565	0,722	0,642	0,659	0,768	0,679	0,671	-0,012
	REV	0,802	0,734	0,766	0,696	0,675	0,619	1,000	0,890	1,000	0,847	0,735	0,871	0,186
	CE	0,934	0,913	0,929	0,924	0,922	0,913	0,722	0,722	0,659	0,907	0,924	0,785	-0,151
DSB / BS	REC	0,500	0,490	0,462	0,612	0,509	0,530	0,840	1,000	0,946	1,000	0,515	0,863	0,677
	REV	0,535	0,552	0,496	0,641	0,564	0,568	1,000	1,000	0,967	1,000	0,558	0,907	0,627
	CE	0,933	0,889	0,931	0,954	0,902	0,932	0,840	1,000	0,979	1,000	0,922	0,950	0,031
FS / FS SpA	REC	0,699	0,731	0,716	0,757	0,786	0,804	0,815	0,982	0,731	0,733	0,738	0,813	0,102
	REV	0,858	0,909	0,896	0,939	0,965	1,000	1,000	1,000	0,882	0,893	0,913	0,955	0,046
	CE	0,815	0,804	0,799	0,806	0,814	0,804	0,815	0,982	0,829	0,821	0,808	0,850	0,053
NS N.V. / Railion	REC	0,882	1,000	0,980	0,930	0,887	0,883	0,974	1,000	0,965	1,000	0,936	0,964	0,031
	REV	0,883	1,000	0,980	0,932	0,890	0,885	0,975	1,000	0,971	1,000	0,937	0,966	0,031
	CE	1,000	1,000	1,000	0,998	0,997	0,997	0,999	1,000	0,994	1,000	0,999	0,998	-0,001
ÖBB	REC	0,604	0,573	0,575	0,597	0,631	0,644	0,611	0,688	0,698	0,731	0,596	0,674	0,132
	REV	0,605	0,573	0,576	0,599	0,639	0,653	0,615	0,689	0,698	0,741	0,598	0,679	0,135
	CE	0,998	1,000	0,998	0,998	0,988	0,987	0,995	1,000	1,000	0,986	0,996	0,994	-0,003
RENFE	REC	0,661	0,695	0,655	0,636	0,674	0,689	0,760	0,933	0,865	1,000	0,664	0,849	0,279
	REV	0,696	0,733	0,680	0,662	0,707	0,722	0,802	0,950	0,935	1,000	0,696	0,882	0,268
	CE	0,949	0,947	0,963	0,961	0,953	0,955	0,947	0,982	0,925	1,000	0,955	0,962	0,008
SJ / BV	REC	0,806	0,876	0,936	0,996	1,000	1,000	0,898	1,000	1,000	1,000	0,923	0,980	0,062
	REV	0,880	0,974	0,968	1,000	1,000	1,000	0,901	1,000	1,000	1,000	0,964	0,980	0,016

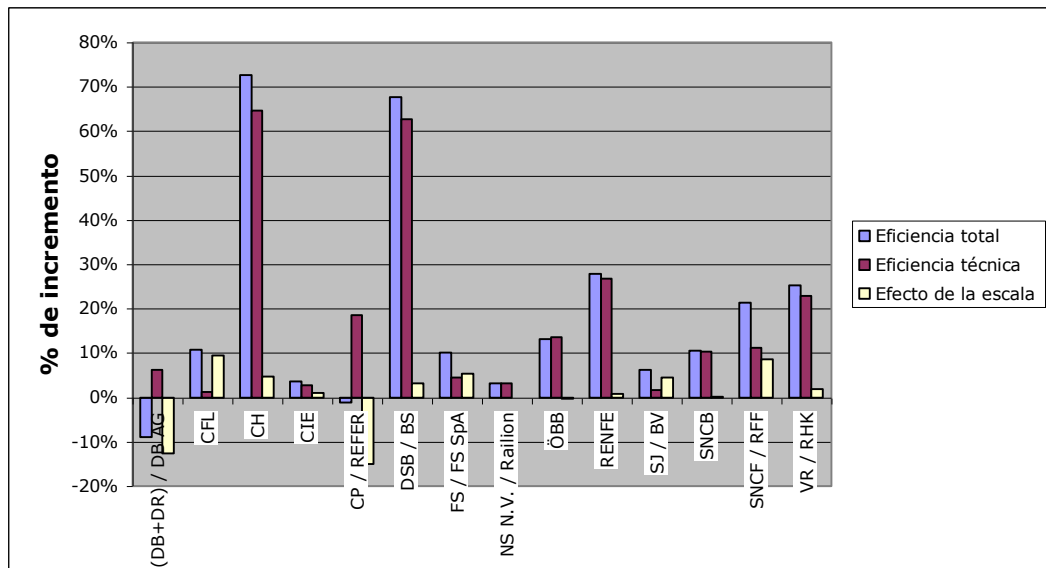
	CE	0,916	0,900	0,967	0,996	1,000	1,000	0,996	1,000	1,000	1,000	0,956	0,999	0,045
SNCB	REC	0,391	0,392	0,393	0,436	0,411	0,412	0,427	0,495	0,426	0,474	0,405	0,447	0,104
	REV	0,401	0,402	0,401	0,444	0,423	0,425	0,437	0,500	0,436	0,485	0,414	0,457	0,102
	CE	0,975	0,975	0,980	0,984	0,971	0,971	0,976	0,989	0,976	0,977	0,977	0,978	0,001
SNCF / RFF	REC	0,735	0,731	0,690	0,733	0,673	0,736	0,778	1,000	0,807	1,000	0,712	0,864	0,213
	REV	0,884	0,893	0,832	0,865	0,795	0,868	0,918	1,000	0,959	1,000	0,854	0,949	0,112
	CE	0,832	0,819	0,829	0,848	0,847	0,847	0,848	1,000	0,842	1,000	0,835	0,907	0,087
VR / RHK	REC	0,577	0,613	0,722	0,776	0,745	0,688	0,825	0,911	0,878	1,000	0,687	0,860	0,253
	REV	0,617	0,647	0,750	0,800	0,777	0,725	0,845	0,948	0,897	1,000	0,718	0,883	0,229
	CE	0,935	0,947	0,962	0,970	0,959	0,948	0,976	0,961	0,979	1,000	0,955	0,973	0,019
REC: Rendimientos de Escala Constantes // REV: Rendimientos de Escala Variables // CE: Eficiencia de Escala														

Tal y como cabía esperar, los resultados obtenidos mediante esta aproximación varían sustancialmente. En primer lugar, llama la atención la concentración de unidades eficientes en los últimos tres años de la ventana, lo que implica la tendencia de las empresas a la consecución de niveles de productividad mejores con el paso del tiempo. De hecho, la evolución de la eficiencia total de las compañías, a excepción de CIE y DB AG, es positiva, circunstancia que se hace más ostensible en el análisis del efecto de la eficiencia técnica (permitiendo rendimientos de escala variables), donde no existen excepciones: todas las empresas mantienen o mejoran su índice.

No obstante, centrándonos de nuevo en esta medida, se observa que la mayoría de las compañías sólo alcanzan niveles de eficiencia máxima en los últimos años. Las únicas excepciones a este respecto son las compañías luxemburguesa, sueca e irlandesa cuyo nivel de eficiencia técnica es relativamente alto a lo largo de todo el periodo.

Las tres últimas columnas de la tabla 3 reflejan el promedio de los distintos índices para dos periodos (de 1991 a 1995 y de 1996 a 2000) y el porcentaje de variación de uno a otro. En todas las compañías, tal y como apuntábamos en las primeras impresiones del análisis de estos datos, el nivel de eficiencia relativa promedio ha aumentado en la segunda mitad de los años noventa, si bien esto no se verifica en todos los casos si se considera la medida de eficiencia total. Estos mismos datos se muestran de forma gráfica en la figura 2.

Figura 2. Evolución de la eficiencia en las compañías de la UE.



De este gráfico, se observa claramente que aunque todas consiguen mejoras, la situación de dos de las empresas sobresale por encima de las demás: CH y DSB, las compañías griega y danesa. En los casos de CH y DSB, la ganancia en términos de eficiencia ha sido drástica a lo largo del periodo de estudio, siendo compañías que comenzaban el periodo con índices extremadamente bajos y que han terminado en niveles de eficiencia considerables, sobretodo en el caso de la compañía danesa.

Por otro lado, con una ganancia más moderada encontramos a CP, ÖBB, RENFE, SNCB, SNCF y VR, con variaciones que se sitúan entre el 10% y el 30%. También son empresas que han obtenido sustanciosas mejoras en su eficiencia técnica pero que, sin embargo, comenzaban desde una situación mejor, lo que ha reducido el salto.

Finalmente, las compañías que menos variación han registrado (por debajo del 10%) son DB AG, CFL, CIE, FS, NS y SJ. En general, todas estas compañías se caracterizan porque su nivel de eficiencia técnica al inicio del periodo ya era relativamente alto y, por tanto, el camino por recorrer era menor.

3.4. Factores influyentes en la eficiencia técnica de las compañías.

Tal y como comentamos en el desarrollo del modelo, la pretensión de este trabajo es la contrastación de los supuestos de la teoría económica respecto a los efectos que la introducción de medidas tendentes a la creación de competencia y a la privatización de las compañías pueden tener sobre la eficiencia de los operadores. En este sentido, hemos realizado un análisis de regresión considerando como variable dependiente el cambio en la eficiencia promedio que obtuvieron las compañías, utilizando los resultados que obtuvimos del análisis *window* realizado.

De este modo, el modelo de regresión introduce como variables independientes la valoración realizada respecto al modelo de separación seguido por las compañías, las medidas para el fomento de la competencia y la titularidad de la propiedad de las compañías. Adicionalmente, hemos incluido como variable de control el promedio de eficiencia técnica de las compañías en el periodo 1991-1995 ya que, como hemos visto y como es lógico, la ganancia de las compañías que tradicionalmente eran eficientes no es comparable a aquellas compañías que tenían más terreno por recorrer en este sentido. Los resultados de la regresión aparecen en la tabla 5. Como puede apreciarse, hemos utilizado en la regresión el método “Hacia atrás”, con el fin de eliminar aquellas variables que no tuvieran efectos significativos sobre la variable dependiente

Tabla 5. Estimación del modelo de regresión.

4.i. Resumen del modelo(c)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,863(a)	,744	,631	,12763
2	,854(b)	,730	,649	,12438

a Variables predictoras: (Constante), PROME9195, COMPETE, PRIVATIZA, SEPARAC

b Variables predictoras: (Constante), PROME9195, COMPETE, PRIVATIZA

c Variable dependiente: VARPROM

4.ii. Coeficientes(a)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	,683	,167		4,085	,003		
	PRIVATIZA	-,151	,053	-,629	-2,823	,020	,572	1,747
	SEPARAC	-,031	,044	-,198	-,705	,499	,362	2,765
	COMPETE	,126	,064	,648	1,981	,079	,265	3,767
	PROME9195	-,560	,195	-,529	-2,878	,018	,842	1,188
2	(Constante)	,675	,163		4,153	,002		
	PRIVATIZA	-,140	,050	-,584	-2,807	,019	,623	1,605
	COMPETE	,091	,039	,470	2,316	,043	,654	1,528
	PROME9195	-,599	,182	-,566	-3,302	,008	,918	1,089

a Variable dependiente: VARPROM

Como puede observarse, siguiendo el procedimiento propuesto, la variable SEPARAC no tiene efectos significativos sobre el cambio en la eficiencia técnica de las compañías, no verificándose, por tanto, la primera de las hipótesis propuestas. De este modo, el modelo final sólo incluye las variables PRIVATIZA y COMPETE, además de la variable de control

PROME9195. Como puede apreciarse en la tabla 4.i. el ajuste del modelo es muy satisfactorio, mostrando un coeficiente de determinación corregido cercano al 65%, lo que confiere un alto poder de explicación al modelo propuesto.

En cuanto al signo de la influencia de cada una de las variables, el modelo sugiere que las medidas de competencia (COMPETE) han influido positivamente en el crecimiento de la eficiencia de las compañías verificándose por tanto la segunda de las hipótesis propuestas. Por su parte, la privatización de las compañías (PRIVATIZA) ha tenido un efecto contraproducente, lo que va en contra de buena parte de la literatura clásica en este tema y, también de la filosofía de las Directivas Comunitarias.

4. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.

Una de las primeras conclusiones que se extraen del estudio realizado es la ganancia generalizada de eficiencia por parte de las compañías ferroviarias europeas. Los distintos análisis realizados sugieren que, en general, todas las compañías han experimentado un crecimiento de su eficiencia técnica si bien es cierto que, aquellas compañías que comenzaron en niveles inferiores han disfrutado del mayor incremento. Sin duda, estas mejoras vienen explicadas por distintos factores entre los cuales, desde nuestro punto de vista, se encuentran las reformas impulsadas desde la Unión Europea.

Sin embargo, a la vista de los resultados obtenidos en el modelo de regresión, parece que no todas las reformas propuestas han tenido los efectos deseados. En primer lugar, según los datos utilizados, la separación entre actividades de explotación e infraestructura no ha producido efectos significativos en el cambio de eficiencia. Sin duda, este hecho puede deberse a que en el año 2000, los efectos de estas reformas todavía no habían generado los resultados esperados. Sin duda, este será un aspecto que deberá ser evaluado en futuros trabajos de investigación.

Por otro lado, las medidas tendentes a la promoción de la competencia han tenido un efecto significativo en la mejora de la eficiencia de las compañías. En este sentido, este resultado refrenda la conclusión de la Teoría de los Mercados Contestables en cuanto a que un cambio en las condiciones del entorno conducente a la posibilidad (no a la realidad) de aparición de nuevos competidores implica ganancias de eficiencia en los operadores establecidos.

Finalmente, el modelo plantea la existencia de una influencia negativa y significativa de la privatización de las compañías sobre la mejora en el nivel de eficiencia técnica de las compañías. No obstante, cierto es que la literatura especializada ha mostrado en diversas

ocasiones dudas sobre la importancia de la titularidad del capital sobre los resultados obtenidos por las compañías, tal y como reseñamos en el epígrafe segundo. En este sentido, entendemos que serán necesarias pruebas posteriores que confirmen los resultados preliminares obtenidos en este trabajo.

Este trabajo debe ser entendido en el contexto de una investigación más amplia. Así, como líneas futuras de investigación quedan pendientes varios aspectos complementarios al análisis realizado. Por un lado, en lo que se refiere a la medida de la eficiencia, hemos limitado nuestro análisis a una aproximación no paramétrica de su evaluación frente a otras alternativas posibles que deberán ser consideradas en análisis futuros. De hecho, en la literatura hemos encontrado distintos trabajos que analizan y comparan los resultados obtenidos con el uso de las diferentes técnicas, comprobando que existen diferencias importantes en función de la metodología usada.

Por otro lado, la ausencia de datos nos ha conducido a plantear un modelo relativamente estático en lo que se refiere a las causas que explican el cambio de eficiencia de las compañías. En este sentido, una clara línea de investigación en la que estamos trabajando es en la construcción de un panel de datos que permita relacionar la evolución de las distintas medidas conducentes al fomento de la competencia en estos mercados con los niveles de eficiencia de las compañías analizadas.

Por último, pero no menos importante, hemos de reconocer la falta de madurez de muchas de las reformas introducidas. Nuestra base de datos encuentra su límite temporal en el año 2000 y, en este sentido, debe tenerse en cuenta que una buena parte de las reformas están demasiado próximas en el tiempo o, simplemente, no se han llevado a cabo. En este sentido, la evaluación de las repercusiones que definitivamente tengan esas transformaciones en el medio y largo plazo supone un interesante y amplio campo de para la investigación en el futuro.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- ANDRIKOPOULOS, A. A. y LOIZIDES, J. (1998), "Cost structure and productivity growth in European railway systems", *Applied Economics*, vol. 30, pp. 1625-1639.
- ASOCIACIÓN LATIIONAMERICANA DE FERROCARRILES (ALAF) (1992), *Conclusiones del Simposio sobre la reestructuración y privatización de los ferrocarriles*. ALAF, Buenos Aires.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A. y COOPER, W. W. (1984), "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis", *Management Science*, vol.

- 30, nº 9, pp. 1078-1092.
- BAUMOL, W. J.; PANZAR, J. C. y WILLIG, R. D. (1983), “Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industrial Structure: Reply”, *American Economic Papers*, vol. 73, nº 3, pp. 491-496.
- BOGNETTI, G. y FAZIOLI, R. (1999), “Liberalization Problems and Prospects in European Railways”. *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 70, nº 2, pp. 303-308.
- BRIGINSHAW, D. (1995), “The Rail Revolution of the Nineties”, *International Railway Journal*, vol. 35, nº 1, pp. 11-12.
- CAMPOS, J. y CANTOS, P. (1999), “Los cambios en la política ferroviaria en España”, *Papeles de Economía Española*, vol. 82, pp. 43-59.
- CANTOS, P. (2000), “A subadditivity test for the cost function of the principal European Railways”. *Transport Reviews*, vol. 20, nº 3, pp. 275-290.
- CANTOS, P. (2001), “Vertical Relationships for the European Railway Industry”. *Transport Policy*, vol. 8, pp. 77-83.
- CANTOS, P. y MAUDOS, J. (2000), “Efficiency, Technical Change and Productivity in the European Rail Sector: A Stochastic Frontier Approach”. *International Journal of Transport Economics*, vol. 27, nº 1, pp. 55-75.
- CANTOS, P. y MAUDOS, J. (2001), “Regulation and efficiency: the case of European railways”, *Transportation Research Part A*, vol. 35, pp. 459-472.
- CANTOS, P.; PASTOR, J. M. y SERRANO, L. (1999), “Productivity, Efficiency and Technical Change in the European Railways: A Non-Parametric Approach”. *Transportation*, vol. 26, nº 4, pp. 337-357.
- CANTOS, P.; PASTOR, J. M. y SERRANO, L. (2000), “Efficiency Measures and Output Specification: The Case of European Railways”. *Journal of Transportation and Statistics*, December, pp. 61-68.
- CANTOS, P.; PASTOR, J. M. y SERRANO, L. (2002), “Cost and Revenue Inefficiencies in the European Railways”. *International Journal of Transport Economics*, vol. 29, nº 3, pp. 279-308.
- CAVES, D. W. y CHRISTENSEN, L.R. (1980), “The relative efficiency of public and private firms in a competitive environment: the case of Canadian Railroads”. *Journal of Political Economy*, vol. 80, pp. 958-976.
- CAVES, D. W., CHRISTENSEN, L. R. y DIEWERT, W. E. (1982), “Multilateral comparison of output, input and productivity using superlative index numbers,” *Economic Journal*, vol. 95, nº 365, pp.73-86.

- CAVES, D.W.; CHRISTENSEN, L.R. y SWANSON, J.A. (1981), "Productivity Growth, Scale Economies and Capacity Utilization in U.S. Railroads, 1955-1974". *American Economic Review*, vol. 71, December, pp. 994-1002.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W. y RHODES, E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, vol. 2, n° 6, pp. 429-444.
- CHRISTOPOULOS, D.; LOIZIDES, J. y TSIONAS, E. G. (2001), "Efficiency in European Railways: Not as Inefficient as One Might Think". *Journal of Applied Economics*, vol. 4, n° 1, pp. 63-88.
- COELLI, T. (1996), "A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program", CEPA Working Paper 96/8. Disponible en <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/index.htm>.
- COELLI, T. (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer, Dordrecht.
- COELLI, T. y PERELMAN, S. (1999), "A comparison of parametric and non-parametric distance functions: with application to European railways", *European Journal of Operations Research*, vol. 117, pp. 326-339.
- COELLI, T. y PERELMAN, S. (2000), "Technical Efficiency of European Railways: A Distance Function Approach". *Applied Economics*, vol. 32, pp. 1967-1976.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1998), *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación y las repercusiones de la Directiva 91/440/CEE en el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios*. Com (1998) 202 de 31 de marzo de 1998. Boletín UE, 3-1998, Bruselas.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1996), *Libro Blanco. Una estrategia para revitalizar los ferrocarriles de la Comunidad*, Com (1996) 421 final, Bruselas.
- COWIE, J. y RIDDINGTON, G. (1996), "Measuring the Efficiency of European Railways". *Applied Economics*, vol. 28, pp. 1027-1035.
- Community of European Railways (CER), (2000a), *Aspects of the Implementation of EU-Directive 91/440*. (http://nl-aca-01.adam.psi.com/cer/docs/docs/Studies/2000.05.16_Implem_91-440.doc).
- Community of European Railways (CER), (2000b), *Aspects of the Implementation of EU-Directive 95/18*. (http://nl-aca-01.adam.psi.com/cer/docs/docs/Studies/2000.05.16_Implem_95-18.doc).

- Community of European Railways (CER), (2000c), *Aspects of the Implementation of EU-Directive 95/19*. (http://nl-aca-01.adam.psi.com/cer/docs/docs/Studies/2000.05.16_Implem_95-19.doc).
- Community of European Railways (CER), (2000d), *Functions of Railway Infrastructure Management in Europe* (http://nl-aca-01.adam.psi.com/cer/docs/docs/Studies/Functions_of_Infrastructure.doc).
- CUERVO GARCÍA, A. (1997), *La privatización de la empresa pública*. Ediciones Encuentro, Madrid.
- DEPRINS, D. y SIMAR, L. (1989), “Estimating Technical Inefficiencies with Correction for Environmental Conditions with an Application to Railway Companies”. *Annals of Public and Co-operative Economics*, 1989, pp. 81-101.
- DODGSON, J. y RODRÍGUEZ ÁLVAREZ, P. (1996), “Rentabilidad de los diferentes servicios de RENFE”, en J.A. Herce y G. de Rus (coordinadores), *La regulación de los transportes en España*, pp. 313-388, Civitas, Madrid.
- ECMT (1993), *Round Table on Transport Economics: Privatisation of Railways*, OECD, Paris.
- ECMT (1998), *User Charges for Railway Infrastructure*, Round Table 107, OECD, Paris.
- FÄRE, R.; GROSSKOFF, S. y LOVELL, C. A. (1994), *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge.
- FÄRE, R.; GROSSKOFF, S. y NORRIS, M. (1997), “Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialised countries: Reply,” *American Economic Review*, vol. 87, nº 5, pp.1040-1043.
- FUKUI, K. (1992), *Japanese National Railways Privatization Study: the Experience of Japan and Lessons for Developing Countries*. World Bank, Washington.
- FUNDACIÓN DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES (1996), *Evolución y análisis comparado del proceso liberalizador del ferrocarril*. Working Paper, Madrid.
- GARCÍA, J. (1997), “Las experiencias de Francia, Italia y Reino Unido” en J. de Fuentes; J. L. Piñar y C. Zapatero, *El futuro del transporte por ferrocarril en España: Régimen jurídico*, pp. 219-227, Fundación de los Ferrocarriles Españoles, Madrid.
- GARCÍA GUTIÉRREZ, I. y GUTIÉRREZ CASAS, G. (2003), “El transporte ferroviario en Europa y en España: situación actual y perspectivas de futuro”. *Dirección y Organización*, vol. 28, pp. 12-22.

- GATHON, H. J. y PESTIEAU, P. (1995), "Decomposing efficiency into the managerial and regulatory components: The case of European railways". *European Journal of Operational Research*, vol. 80, nº 3, pp. 500-507.
- GONZÁLEZ PÁRAMO, J. M. (1995), "Privatización y eficiencia: ¿es irrelevante la titularidad?", *Economistas*, vol. 63, pp. 32-43.
- GRIFELL-TATJÉ, E. y LOVELL, C. A. (1995), "A note on the Malmquist productivity index," *Economics Letters*, vol. 47, pp. 169-175.
- JIMÉNEZ GUTIÉRREZ, A. (2000), "La organización de las empresas ferroviarias de la Unión Europea", *Cuadernos de Gestión, Suplemento de Líneas del Tren para técnicos y directivos*, mayo.
- KAY, J. y THOMPSON, D. (1996), "La privatización: una política necesitada de base racional" en G. Bel i Queralt (coord.), *Privatización, desregulación y ¿competencia?*, pp. 161-182, Civitas, Madrid.
- KOPICKI, R. y THOMPSON, L. S. (1997), "Best methods of railway restructuring and privatisation", *CFS Discussion Paper Series*, vol. 11, The World Bank, Washington DC.
- LOIZIDES, J. y TSIONAS, E. G. (2002), "Productivity growth in European railways: a new approach". *Transportation Research Part A*, vol. 36, pp. 633-644.
- LOVELL, C. A. K. y MUÑIZ PÉREZ, M. A. (2003), "Eficiencia y productividad en el sector público. Temas dominantes en la literatura". *Papeles de Economía Española*, vol. 95, pp. 47-65.
- MARTÍNEZ CABRERA, M. (2002), "Productividad y Eficiencia en la Gestión Pública del Transporte de Ferrocarriles: Implicaciones de Política Económica", Working Paper, Instituto de Estudios Fiscales.
- MILLWARD, R. (1986), "The Comparative Performance of Public and Private Ownership" en J. Kay; C. Mayer y D. Thompson (eds.), *Regulation and Privatisation*, pp. 119-144, Clarendon Press, Oxford.
- NASH, C. (1999), "Desarrollo de la política ferroviaria en la Unión Europea", *Papeles de Economía Española*, vol. 82, pp. 210-224.
- NASH, C. y PRESTON, J. (1996), "El transporte por ferrocarril en Europa y el futuro de RENFE" en J.A. Herce y G. de Rus (coordinadores), *La regulación de los transportes en España*, pp. 263-312, Civitas, Madrid.
- NASH, C.; PRESTON, J.; SHIRES, J. D. y WARDMAN, M. (1994a), *Rail Privatisation: The Economic Theory*, Working Paper 419, Institute for Transport Studies, University of Leeds.

- NASH, C.; PRESTON, J.; SHIRES, J. D. y WARDMAN, M. (1994b), *Rail Privatisation: The Practice. An Analysis of Seven Case Studies*, Working Paper 420, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
- National Economic Research Associates (NERA), (1998), *An Examination of Rail Infrastructure Charges*. Report for the European Commission, DG VII, London.
- NOLAN, J. (1996), "Determinants of productivity efficiency in urban transit", *Logistics and Transportation Review*, vol. 32, nº 3, pp. 319-342.
- OBERMAUER, A. (2001), "National Railway Reform in Japan and the EU: Evaluation of Institutional Changes". *Japan Railway & Transport Review*, vol. 29, 24-31.
- OECD, (1998), *Railways: Structure, Regulation and Competition Policy*, <http://www.oecd.org/daf/ccp>, Paris.
- OUM, T. y WATERS II, W. G. (1998), "Contribuciones recientes en el análisis de las funciones de costes aplicadas al transporte" en G. de Rus y C. Nash (coord.), *Desarrollos recientes en economía del transporte*, pp. 73-131, Civitas, Madrid.
- OUM, T. y YU, C. (1994), "Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy: A Comparative Study of the OECD Countries' Railways". *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 28, nº 2, pp. 121-138.
- PERELMAN, S. y PESTIEAU, P. (1988), "Technical Performance in Public Enterprises: A Comparative Study of Railways and Postal Services". *European Economic Review*, vol. 32, pp. 432-441.
- PRESTON, J. (1996), "Economics of British Rail Privatisation: An Assessment". *Transport Reviews*, vol. 16, nº 1, pp. 1-21.
- PRYKE, R. (1986), "The Comparative Performance of Public and Private Enterprise" en J. Kay; C. Mayer y D. Thompson (eds.), *Regulation and Privatisation*, pp. 101-118, Clarendon Press, Oxford.
- RAY, S. C. y DESLI, E. (1997), "Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialised countries: Comment," *American Economic Review*, vol. 87, nº 5, pp.1033-1039.
- RUS, G. DE y NASH, C. (1998), "Introducción" en G. de Rus y C. Nash (coord.), *Desarrollos recientes en economía del transporte*, pp. 25-35, Civitas, Madrid.
- SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS (2003), *El nuevo modelo ferroviario en España*. Ministerio de Fomento. Documento de Trabajo. Disponible en <http://www.mfom.es>.

- STARKIE, D. (1994), "British Rail: Competition on the Network" en M. Bishop, J. Kay y C. Mayer (eds.). *Privatisation and Economic Performance*, pp. 225-231, Oxford University Press, Oxford.
- SUÁREZ, A. (1998), "El tráfico de mercancías en Europa necesita un marco más homogéneo", *Líneas del Tren*, vol. 179, pp. 4-10.
- THOMPSON, L. S. y BUDIN, K. J. (1997), "Global Trend to Railway Concessions Delivering Positive Results", *Public Policy for the Private Sector*, vol. 134, World Bank, Washington.
- TRETHERWAY, M. W; WATERS II, W. G. y FOK, A. K. (1997), "The Total Factor Productivity of the Canadian Railways, 1956-91". *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 31, nº 1, pp. 93-113.
- VELDE, D. M. VAN DE (2000), *Changing Trains: Railway Reform and the Role of Competition. The Experience of Six Countries*. Ashgate, Aldershot (UK).
- VELJANOVSKI, C. (1987), *Selling the State. Privatisation in Britain*. Weidenfeld and Nicolson, London.
- VICKERS, J. (1993), "El programa de privatizaciones británico: una evaluación económica", *Moneda y Crédito*, vol. 196, pp. 79-122.
- VICKERS, J. y YARROW, G. (1988), *Privatisation: An Economic Analysis*. The MIT Press, Cambridge, Mass.
- VICKERS, J. y YARROW, G. (1996), "Aproximaciones económicas a la privatización" en G. Bel i Queralt (coord.), *Privatización, desregulación y ¿competencia?*, pp. 185-216, Civitas, Madrid.
- WOLMAR, C. (1996), *The Great British Railway Disaster*. Allan Publish., London.

ANEXO

Principales agentes que actualmente componen los sistemas ferroviarios de los países de la UE.

País	Entidad	Función principal	Fechas clave de la reforma
Alemania	DB AG DB Netz AG	Operador ferroviario Filial del grupo gestora de la infraestructura	1/1/94: Creación de DB AG. 1/1/99: División de DB AG en cuatro sociedades por acciones, bajo un <i>holding</i> .
Austria	ÖBB SCHIG ó BMVIT	Operador ferroviario y gestor de infraestructura Autoridad reguladora	1996: Creación del SCHIG.
Bélgica	SNCB	Operador ferroviario y gestor de infraestructura	31/5/97: Reestructuración de SNCB. 1/7/97: Apertura de la red.
Dinamarca	DSB Banestyrelsen	Operador ferroviario Gestor de infraestructura	1/1/97: Creación de Banestyrelsen, empresa estatal.
España	RENFE GIF	Operador ferroviario y gestor de infraestructura Construcción y, en su caso, administración de nuevas infraestructuras Administración de las infraestructuras que le atribuya el Gobierno	1997: Creación del GIF.
Finlandia	VR-Group Ltd RHK	Operador ferroviario Gestor de infraestructura	1995: VR como <i>holding</i> y creación de RHK, de titularidad pública.
Francia	SNCF RFF	Operador ferroviario Gestor de infraestructura	Febrero 1997: Creación de RFF, ente público.
Grecia	OSE ó CH	Operador ferroviario y gestor de infraestructura	
Irlanda	CIE	Operador ferroviario y gestor de infraestructura	
Italia	FS, SpA	Operador ferroviario y gestor de infraestructura	1/1/99: FS SpA, sociedad anónima por acciones, de propiedad pública.
Luxemburgo	CFL	Operador ferroviario y gestor de infraestructura	
Países Bajos	NS Holding <i>Incluye entre otras:</i> Railned NS BV ó RIB	Operador ferroviario Acceso a la infraestructura y asignación de capacidad Construcción y mantenimiento de la infraestructura	Desde 1995: NS NV como <i>holding</i> .
Portugal	CP REFER	Operador ferroviario Gestor de infraestructura	Abril 1997: Creación de REFER, empresa pública.
Reino Unido	TOCs (<i>Train Operating Companies</i>) ROSCOs (<i>Rolling Stock Companies</i>) Railtrack	Operadores ferroviarios Empresas de alquiler de material rodante Gestor de infraestructura	Desde 1993: Separación de infraestructura (Railtrack), operadores (pasajeros y mercancías) y compañías de alquiler de material rodante (ROSCOs)
Suecia	SJ Banverket (BV)	Operador ferroviario Gestor de infraestructura	Desde 1988: Creación de BV, empresa pública con independencia de gestión.

Fuente: elaboración propia.