

**PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN LA
GESTIÓN PÚBLICA DEL TRANSPORTE DE
FERROCARRILES: IMPLICACIONES
DE POLÍTICA ECONÓMICA**

Autor: *Marcelino Martínez Cabrera* (*)

Doctor en Economía
Universidad Complutense de Madrid

P. T. N.º 28/02

(*) Quisiera expresar mi agradecimiento a Javier Salinas por sus múltiples sugerencias, que han contribuido a mejorar el contenido de este trabajo. Los posibles errores cometidos son responsabilidad exclusiva del autor.

N.B.: Las opiniones expresadas en este trabajo son de la exclusiva responsabilidad del autor, pudiendo no coincidir con las del Instituto de Estudios Fiscales.

Desde el año 1998, la colección de Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales está disponible en versión electrónica, en la dirección: ><http://www.minhac.es/ief/principal.htm>.

Edita: Instituto de Estudios Fiscales

N.I.P.O.: 111-02-004-2

I.S.S.N.: 1578-0252

Depósito Legal: M-23772-2001

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 2. EL ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD DE MALMQUIST
 3. LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA Y LA PRODUCTIVIDAD EN EL TRANSPORTE DE FERROCARRILES DE LOS PAÍSES DE LA OCDE
 - 3.1. Fuentes estadísticas y variables seleccionadas
 - 3.2. Resultados empíricos
 4. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

ABSTRACT

En este trabajo se descompone el crecimiento de la productividad de una muestra de 19 compañías ferroviarias en el período 1993-1997 utilizando una aproximación frontera. En base a la construcción, por métodos de programación lineal (DEA), de una frontera de producción y al cálculo de los índices de productividad de Malmquist, se descompone la tasa de crecimiento de la productividad en cambio técnico y cambio en eficiencia. En media, para el conjunto de países de la OCDE ha habido un moderado incremento en la productividad de un 2,6% anual. Las variaciones en la productividad obtenidas reflejan fundamentalmente desplazamientos de la función de producción debido a la innovación tecnológica, mientras que los cambios en la eficiencia técnica de las empresas constituyen un factor con una contribución negativa a los cambios en la productividad.

Palabras clave: función de producción, eficiencia técnica, productividad, índices de Malmquist.

JEL classification: D24, H00.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se enmarca dentro de un conjunto de investigaciones económicas sobre la gestión pública, que tratan de evaluar empíricamente la eficiencia productiva con la que opera el Sector Público. La exigencia de eficiencia económica para el Sector Público español se recoge en la Constitución de 1978, al señalar en su art. 31.2 que “el gasto público realizará una asignación equitativa de los recursos públicos y su programación y ejecución responderán a los criterios de eficiencia y economía”. En concreto, esta investigación concentra su atención en analizar la productividad y eficiencia productiva en la gestión pública del transporte ferroviario.

La actividad ferroviaria tiene una gran importancia en el diseño de una red de transporte integrada que coadyuve a la vertebración de todas las regiones tanto a nivel nacional como internacional. Dado el carácter estratégico del sector del transporte por ferrocarril, los gobiernos han mantenido una posición muy proteccionista salvaguardando a sus compañías de los rigores de la competencia en el mercado. Estas compañías actuaban por lo general, en un régimen de monopolio. En España, la participación del ferrocarril en el conjunto total de los desplazamientos ha ido disminuyendo a lo largo de los últimos años, a favor de la carretera, en el transporte de mercancías, y de la carretera y el avión, en el transporte de viajeros. En 1995 el déficit total del conjunto de los ferrocarriles españoles, fue de más de 63 millones de euros, y ello sin tener en cuenta los más de 1.900 millones de euros que recibieron en concepto de subvenciones, ayudas y compensaciones. Estas compensaciones del Estado se fundamentan en el mantenimiento de las obligaciones de servicio público, en especial para los servicios regionales y de cercanías (Reglamento CE 1191/69), las ayudas al transporte para mantenimiento de la infraestructura (Reglamento CE 1107/70), para los intereses de la deuda (Reglamento CE 91/440) y por último las ayudas al Plan de Viabilidad.

En España, apenas existen investigaciones de carácter empírico que analicen la eficiencia de la gestión pública en el transporte ferroviario. Por este motivo, nuestra investigación se concibe como un esfuerzo encaminado a superar ese vacío investigador, con el objetivo fundamental de ahondar en el conocimiento de la tecnología productiva de los ferrocarriles y de la eficiencia y productividad con la que desarrollan su proceso productivo.

La estructura del trabajo es la siguiente. En el apartado 2 se revisan los fundamentos teóricos de los índices de Malmquist que se han utilizado para medir las variaciones en el rendimiento productivo. En el apartado 3 se detallan los indicadores de *output* e *input* que caracterizan la tecnología de producción de



las empresas de transporte ferroviario. Una vez definido el proceso productivo, se calculan los índices de eficiencia y productividad. El análisis de los resultados obtenidos nos permitirá extraer algunas implicaciones de política pública.

2. EL INDICE DE PRODUCTIVIDAD DE MALMQUIST

El objetivo de este apartado es establecer un marco de análisis del rendimiento productivo basado en los índices de productividad de Malmquist introducidos por Caves, Christensen y Diewert (1982). Este marco de análisis descansa en el concepto de función de distancia, su combinación en índices de productividad y las técnicas de optimización que permiten su cálculo. Esta metodología presenta un interés creciente por las ventajas que ofrece sobre planteamientos alternativos basados en la aproximación tradicional de números índices¹ o en estimaciones econométricas derivadas del análisis de regresión.

Los tres índices usados con más frecuencia para medir los cambios de productividad son el índice de Törnqvist, el índice de Fisher (la media geométrica de los índices de Laspeyres y Paasche) y el índice de productividad de Malmquist (Caves, et. al., 1982, Färe y Grosskopf, 1996). Los dos primeros exigen disponer tanto de las cantidades como de los precios de todos los inputs y los outputs. Mientras que el índice de Malmquist no exige disponer de información acerca de los precios de los inputs y outputs. Además, el cálculo de los índices de Malmquist no exige de supuestos acerca de si las unidades productivas son maximizadoras de beneficios o minimizadoras de costes. Como señala Coelli (1998) estas dos características convierten a los índices de Malmquist en un instrumento de enorme utilidad para el análisis de los cambios de productividad en el Sector Público, en el que los precios públicos generalmente no están disponibles. Una ventaja adicional de los índices de Malmquist es que descompone la productividad en dos componentes que capturan los cambios en la eficiencia técnica (catching-up) y los cambios debidos al progreso tecnológico. Por estos motivos, se ha elegido aplicar los índices de Malmquist como base para analizar la productividad en la gestión pública del transporte de ferrocarriles.

A continuación, desarrollamos la metodología propuesta por Färe et. al. (1994), que desarrolla los principios del índice de Malmquist. Si consideramos $i = (1, \dots, 1)$ productores que transforman una serie de factores productivos representados por

¹ Los estudios que utilizan un indicador de productividad que utilizan una aproximación no paramétrica y no frontera de números índices, presentan el inconveniente de que proporcionan medidas de productividad sesgadas en presencia de ineficiencia. Además, las medidas de productividad que ignoran la existencia de ineficiencias identifican cambios en productividad con cambio técnico, sin considerar que los cambios en la eficiencia en la utilización de los factores de producción pueden ser una importante fuente de crecimiento de la productividad.

$x_i = (x_{i1}, \dots, x_{Ni})_{(N \times 1)} \in \mathfrak{R}^N_+$ en los siguientes productos $y_i = (y_{i1}, \dots, y_{Mi})_{(M \times 1)} \in \mathfrak{R}^M_+$, entonces este conjunto puede definirse por

$$T(x, y) = \{(x, y) : x \text{ puede producir } y\}$$

donde $T(x, y)$ se asume cerrado, convexo y que verifica fuerte disponibilidad de factores y productos². Considerando este conjunto de posibilidades de producción, es posible definir una función de distancia en términos de *inputs* que viene dada por la expresión $D_I^t(x_i^t, y_i^t) = \max \{\lambda \geq 1 : (x_i^t/\lambda, y_i^t) \in T^t(x, y)\}$, y que muestra la máxima contracción radial de factores productivos que puede alcanzarse cuando se produce un determinado nivel de *output*. Análogamente, puede definirse una función de distancia en términos de *outputs*, $D_O^t(x_i^t, y_i^t) = \min \{\phi \leq 1 : (x_i^t, y_i^t/\phi) \in T^t(x, y)\}$, que muestra la máxima expansión radial de productos que puede obtenerse a partir de una determinada dotación de factores productivos.

Ahora podemos relacionar el vector de *inputs-outputs* del período t , (x^t, y^t) con la tecnología de producción para el siguiente período, T^{t+1} (Caves *et. al.*, 1982), pudiendo definir: $D_O^{t+1}(x_i^t, y_i^t) = \min \{\phi \leq 1 : (x_i^t, y_i^t/\phi) \in T^{t+1}(x, y)\}$. De la misma forma, el vector de *inputs-outputs* del período $t+1$, puede compararse con la tecnología de producción del período previo. En presencia, de progreso tecnológico, $D_O^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) > 1$ para una observación (x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) situada en la frontera en el período $t+1$. Färe *et. al.* (1994) definen el índice de Malmquist de la siguiente forma:

$$M_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}, x_i^t, y_i^t) = \left[\frac{D_O^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^t(x_i^t, y_i^t)} \cdot \frac{D_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right]^{1/2}$$

Este índice de productividad de Malmquist es la media geométrica de 2 índices de Malmquist. El primero toma como referencia tecnológica la correspondiente al año t , mientras que el segundo usa como referencia tecnológica la correspondiente al año $t+1$. Esta aproximación hace innecesaria adoptar una selección *ad hoc* de una u otra tecnología como referencia. Este índice puede reescribirse como:

$$M_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}, x_i^t, y_i^t) = \frac{D_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^t(x_i^t, y_i^t)} \left[\frac{D_O^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})} \cdot \frac{D_O^t(x_i^t, y_i^t)}{D_O^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right]^{1/2}$$

² La estructura de producción representada puede ser expresada equivalentemente a través de los conjuntos de posibilidades de producción de productos y factores, $P(x)$ y $L(y)$, pudiéndose verificar que $(x, y) \in T \Leftrightarrow y \in P(x) \Leftrightarrow x \in L(y)$ (véase Färe, 1988). Dada esta relación, T satisface fuerte disponibilidad de productos y factores si dado un $(x, y) \in T, \forall x' \geq x \Rightarrow (x', y) \in T$ y $\forall y' \leq y \Rightarrow (x, y') \in T$ ó, alternativamente, si $x \in L(y), x' \in L(y), \forall x' \geq x$ e $y \in P(x), y' \in P(x) \forall 0 \leq y' \leq y$.

o $M = E \times T$

donde E representa el cambio en los niveles de eficiencia:

$$E = \frac{D_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^t(x_i^t, y_i^t)}$$

y T refleja los cambios en la productividad debido al progreso técnico:

$$T = \left[\frac{D_O^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})} \cdot \frac{D_O^t(x_i^t, y_i^t)}{D_O^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right]^{1/2}$$

En presencia de rendimientos de escala variables (VRS), es posible descomponer los cambios en eficiencia en dos elementos: aquel debido a los cambios en la eficiencia técnica pura y los cambios en eficiencia debidos a la escala. De esta forma, podemos descomponer la expresión E anterior de la siguiente forma:

$$E = \frac{D_O^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_O^t(x_i^t, y_i^t)} = \frac{D_{VRS}^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_{VRS}^t(x_i^t, y_i^t)} \cdot \frac{\frac{D_{CRS}^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_{VRS}^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}}{\frac{D_{CRS}^t(x_i^t, y_i^t)}{D_{VRS}^t(x_i^t, y_i^t)}}$$

o $E = P \times S$

La caracterización del índice de Malmquist desde un punto de vista teórico es independiente de la técnica empleada para su cálculo o estimación empírica. El índice de Malmquist es susceptible de ser implementado a través de funciones de distancia calculadas por medio de técnicas no paramétricas –deterministas– o a través de la estimación de funciones de distancia paramétricas –estocásticas–.

Resulta factible agregar productos y factores según sus precios de mercado o de acuerdo a precios sombra que se derivan de definiciones precisas de la tecnología de producción según diversas técnicas optimizadoras. En el primer caso, los pesos considerados para agregar productos y factores, μ^t y ν^t , se corresponden con los precios observados para cada una de estas variables, definiéndose por ejemplo índices de productividad de Törnqvist (1936). En el segundo caso, resulta factible definir índices de productividad de Malmquist (1953) basados en funciones de distancia que caracterizan la tecnología presente en t o $t+1$. En este trabajo se recurre al Análisis Envolvente de Datos (DEA), como técnica de optimización matemática para calcular tales funciones de distancia estableciendo los precios sombra para las funciones agregadoras de factores y productos. El DEA se configura así como un método que permite caracterizar la tecnología de producción, estableciendo las ponderaciones que permiten calcular los índices representativos del rendimiento productivo de las actividades productivas. La aplicación del DEA a los índices de Malmquist requiere la solu-

ción de 4 problemas de programación lineal para cada una de las unidades productivas de la muestra, correspondientes a las 4 funciones de distancia que definen el índice de Malmquist.

En este trabajo hacemos uso del Análisis Envolvente de Datos (DEA), para caracterizar la tecnología de producción de forma empírica y determinar las funciones de distancia que permiten evaluar el rendimiento productivo de las actividades. El punto de partida se corresponde con la formulación original de Charnes *et al.* (1978) y Banker *et al.* (1984) que establece la eficiencia de una actividad en términos de una razón virtual que compara los vectores de cuantía de productos obtenidos con aquellos de factores empleados. La formulación establecida por estos autores permite aproximar las funciones de distancia que integran los índices de Malmquist propuestos en un contexto multiproducto–multifactor. Supongamos que la agregación de productos y factores puede realizarse a través de los vectores de ponderación $\mu^t = (\mu_1^t, \dots, \mu_m^t, \dots, \mu_M^t)_{(M \times 1)}$ y $v^t = (v_1^t, \dots, v_n^t, \dots, v_N^t)_{(N \times 1)}$. En tal caso, la capacidad de obtener la máxima producción dado el nivel empleado de factores para la actividad i , puede establecerse a través de la resolución del siguiente modelo.

$$\text{Maximizar } h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0}}$$

s.a.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{i0} x_{ij}} \leq 0; \quad j = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$u_{r0} \geq 0; \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$v_{i0} \geq 0; \quad i = 1, 2, \dots, m$$

La resolución del problema permitiría determinar la capacidad de la actividad productiva evaluada para obtener la máxima productividad en términos de aquellas observadas en el resto de actividades. El primer grupo de restricciones muestra como aquella actividad que obtenga la máxima producción media va a presentar una función objetivo igual a la unidad sirviendo de referencia para establecer la distancia que existe entre cualquier actividad y el máximo potencial. Siguiendo la transformación propuesta por Charnes y Cooper (1962) de programas fraccionales en lineales es posible expresar el problema anterior a través del siguiente programa equivalente:



$$\begin{aligned} \text{Maximizar} \quad & \phi_0 = \sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0} \\ \text{s.a.} \quad & \sum_{r=1}^s u_{r0} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{i0} x_{ij} \leq 0; \quad j = 0, 1, \dots, n \\ & \sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0} = 1 \\ & u_{r0} \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \\ & v_{i0} \geq \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

Por consiguiente, la formalización del modelo se realiza a través del concepto de función de distancia introducido por Shephard (1970) y su aplicación para definir índices de productividad de Malmquist. La instrumentación empírica se realiza a través de la técnica de optimización matemática conocida como Análisis Envolvente de Datos (DEA). El DEA permite la generalización del análisis a un contexto multiproducto-multifactor agregando productos y factores a través de ponderaciones virtuales que se derivan de los programas de optimización. Las funciones de distancia así calculadas se basan en una caracterización de la tecnología de acuerdo a la mejor práctica técnica, *best practice*. A través de la medición del índice de Malmquist podremos descomponer los cambios en eficiencia en sus tres componentes, esto es, los cambios en la eficiencia técnica pura, eficiencia de escala y el cambio tecnológico.

3. LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA Y LA PRODUCTIVIDAD EN EL TRANSPORTE DE FERROCARRILES DE LOS PAÍSES DE LA OCDE

La empresa pública ha sido objeto de numerosas críticas por los problemas que plantea su gestión: sus frecuentes resultados negativos suponen una presión sobre el déficit público, genera efectos distorsionantes sobre el dinamismo económico y la competitividad. Además, existe un convencimiento casi generalizado de que la eficiencia de la empresa pública es inferior a la de la privada por razones intrínsecas a su titularidad. Si bien, aducir este planteamiento resulta demasiado simplista por cuanto ni los argumentos teóricos ni la evidencia empírica son concluyentes.

Existen una serie de argumentos que justifican desde el punto de vista normativo la existencia de empresas públicas. El principio general es que ésta debe asumir funciones que la empresa privada no puede acometer eficientemente

debido a la existencia de fallos de mercado. Este defectuoso funcionamiento del mercado tiende a producirse como consecuencia de problemas de información asimétrica, la existencia de monopolio natural o como consecuencia de efectos externos. En este escenario, la libre competencia no garantiza una producción eficiente. De esta forma, el análisis de la eficiencia relativa de la empresa en función de su titularidad no puede abstraerse de las características de la estructura de mercado en la cual opera.

En este sentido podemos señalar que cuando existen mercados perfectos, la iniciativa privada orientada por la maximización del beneficio garantiza unos resultados eficientes. Por tanto, no hay forma más eficiente de producir en mercados competitivos que hacerlo mediante empresas privadas. En principio, nada impediría que la empresa pública pudiera alcanzar idéntico resultado. Sin embargo, esto puede resultar bastante improbable, por cuanto en la empresa pública confluyen una serie de características: multiplicidad de objetivos heterogéneos, restricciones presupuestarias *blandas* (Kornai, 1986), controles administrativos, etc. que pueden apartar a la empresa de la optimización de la eficiencia. Por otro lado, cuando nos alejamos de estructuras de mercado de competencia perfecta, la maximización del beneficio no es condición necesaria, y casi nunca suficiente, de eficiencia. Por consiguiente, una empresa pública podría idealmente producir resultados superiores en términos de eficiencia a los de una empresa privada. Ahora bien, la teoría no permite concluir en la superioridad de un tipo de propiedad sobre otro. La indeterminación del análisis teórico exige acudir a la evidencia empírica de sectores económicos concretos donde coexistan empresas de distinta titularidad para permitirnos descifrar la relación entre eficiencia y tipo de propiedad.

Como compañías públicas, la gran mayoría de empresas ferroviarias europeas han debido alcanzar otro tipo de objetivos diferentes de la maximización del beneficio y de la minimización de costes. Los niveles mínimos de servicios de transporte de ferrocarril requieren por lo general, alguna línea en explotación que no resulta rentable en términos económicos. Así, objetivos de tipo social han fundamentado los subsidios públicos que vienen recibiendo estas compañías. Sin embargo, desde la década de los 70 esta política comienza a ser cuestionada tanto por las autoridades nacionales debido a sus restricciones presupuestarias como por la propia Unión Europea debido a la preocupación de que los subsidios públicos pudieran distorsionar las condiciones de competencia con otros medios de transporte alternativos.

3.1. Fuentes estadísticas y variables seleccionadas

En esta sección se estiman varias funciones de producción, utilizando datos anuales de 19 compañías ferroviarias en el periodo 1993-1997. Los datos son



publicados por el Banco Mundial, la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC, 93-97), y Eurostat sobre el transporte y las comunicaciones ferroviarias.

Los servicios de transporte de viajeros y de mercancías se miden respectivamente sumando las distancias recorridas por cada viajero y por cada tonelada de carga. Los *inputs* empleados son el trabajo, la longitud de las líneas y el número de locomotoras. El trabajo se mide mediante la media anual de los datos mensuales del número de trabajadores cuya actividad se realiza solamente en trenes y estaciones. El personal implicado en el mantenimiento de los trenes y las líneas no se incluye, dado que muchas compañías subcontratan este tipo de actividades. Los otros 2 *inputs* son la longitud de las líneas y el número de locomotoras. En resumen, las 4 variables utilizadas en el análisis se definen como sigue. Como *outputs* se incluyen: Y_1 , pasajeros-Km e Y_2 , toneladas -Km de carga. En cuanto a los *inputs*, X_1 plantilla, X_2 Km de líneas y X_3 número de locomotoras.

3.2. Resultados empíricos

En este apartado presentamos los resultados empíricos derivados de la medición de la eficiencia y la productividad en una muestra de 19 países de la OCDE en el período de 5 años comprendido entre 1993 y 1997.

Los primeros análisis de los datos ponen de manifiesto las amplias diferencias tanto en la magnitud de las operaciones como en los ratios de *outputs* e *inputs* entre las distintas compañías de la muestra. Asimismo, en términos de la composición del *output*, mientras que en algunas compañías existe un equilibrio entre transporte de viajeros y de mercancías, en otras el transporte de viajeros es el más importante, dejando el transporte de mercancías a otros medios de transporte. Los índices de Malmquist para cada país se presentan en la Tabla 1, junto a los distintos componentes del índice descritos con anterioridad, esto es el cambio en el nivel de eficiencia técnica pura, la eficiencia de escala y el cambio tecnológico.

En media, para el conjunto de países de la OCDE ha habido un moderado incremento en la productividad de un 2,6% anual. No se han producido cambios significativos en los niveles de eficiencia de escala³. La eficiencia técnica pura ha disminuido en media un 3,2% anual. El índice de progreso tecnológico asciende a un 6,2% anual, siendo superior a la unidad en todos los países de la muestra. Así, en este período se han producido mejoras tecnológicas significativas, por ejemplo en el caso español la red de ferrocarriles de vía ancha ha aumentado su porcentaje de electrificación situándose en el 55,8%; por su parte, el porcentaje de vía doble existente era de casi el 27% de la red. Asimismo el parque de ma-

³ Los resultados obtenidos por Keeler (1974) y Caves *et. al.* (1981) evidencian economías de escala que provienen en muchos casos de la densidad del tráfico, lo que en ocasiones se denomina economías de densidad.

terial motor y remolcado continuó mejorándose, aumentando las unidades autopropulsadas y disminuyendo locomotoras y vagones.

Por consiguiente, las variaciones en la productividad obtenidas reflejan fundamentalmente desplazamientos de la función de producción debido a la innovación tecnológica, mientras que los cambios en la eficiencia técnica de las empresas constituyen un factor con una contribución negativa a los cambios en la productividad.

Tabla 1
DESCOMPOSICIÓN DEL ÍNDICE DE MALMQUIST (media anual, 1993–1997)

País	Eficiencia Técnica	Tecnología	Eficiencia pura	Eficiencia Escala	Índice Malmquist
Austria	0.945	1.064	0.948	0.997	1.006
Bélgica	0.926	1.057	0.931	0.995	0.980
Dinamarca	1.042	1.044	1.071	0.973	1.088
Finlandia	0.944	1.098	0.946	0.999	1.037
Francia	0.989	1.049	0.989	1.000	1.037
Grecia	0.901	1.069	0.896	1.005	0.963
Irlanda	0.951	1.045	0.959	0.992	0.994
Israel	0.993	1.087	1.000	0.993	1.080
Italia	0.989	1.029	0.989	1.000	1.018
Japón	1.000	1.040	1.000	1.000	1.040
Holanda	0.995	1.011	1.003	0.992	1.006
Portugal	0.959	1.069	0.956	1.004	1.026
España	0.989	1.070	0.987	1.002	1.058
Suecia	0.955	1.072	0.954	1.001	1.023
Reino Unido	0.983	1.063	0.983	1.000	1.045
Alemania	0.926	1.058	0.925	1.002	0.980
Australia	0.945	1.078	0.942	1.004	1.019
Canada	0.934	1.080	0.936	0.998	1.009
USA	1.000	1.092	1.000	1.000	1.092
Media	0.966	1.062	0.968	0.998	1.026

El Análisis Envolvente de Datos constituye una técnica de naturaleza determinista, lo que conlleva que no se dispone de un criterio estadístico que permita

valorar la bondad de los resultados. Por tanto, los resultados obtenidos pueden ser muy sensibles a errores de medida en las variables *inputs* y *outputs* y a perturbaciones aleatorias. Por este motivo, contrastamos la robustez de los resultados estudiando la sensibilidad de los mismos ante especificaciones alternativas de las variables que caracterizan la función de producción. En particular, definimos una función de producción idéntica a la anteriormente estimada pero excluyendo el *input* X_3 , número de locomotoras. Para esta nueva función de producción, los resultados obtenidos revelan que para el conjunto de países de la OCDE ha habido un moderado incremento en la productividad de un 3,2% anual. Tampoco se han producido cambios significativos en los niveles de eficiencia de escala y la eficiencia técnica pura disminuye en media un 2,8% anual. El índice de progreso tecnológico asciende a un 6,4% anual, siendo también superior a la unidad en todos los países de la muestra.

Por tanto, el análisis de sensibilidad realizado permite concluir que cambios en las variables que caracterizan la función de producción no alteran fundamentalmente los resultados. Los coeficientes de correlación son superiores al 63% en todos los casos y las ordenaciones no se ven modificadas significativamente con especificaciones alternativas. A pesar de que la correlación entre los modelos es alta, resulta lógico que existan algunas diferencias en los resultados que se obtienen con las distintas especificaciones. Y esto se debe a que por una parte se está midiendo la eficiencia considerando funciones de producción diferentes, de forma que el rendimiento productivo que presenta una compañía en cada dimensión del proceso productivo puede ser diferente. Y por otro lado, parte de las diferencias en los resultados obedece a que el número de dimensiones libres en cada especificación es diferente.

Un análisis en profundidad de la eficiencia y la productividad con la que opera cada compañía, exigiría tener en cuenta diferencias existentes entre las empresas en aspectos tales como sus distintas prácticas operativas, la composición de su *output*, diferencias en el marco institucional, la propiedad pública o privada, la posición competitiva de los ferrocarriles respecto a medios de transporte alternativos, factores geográficos, etc. Así por ejemplo, la eficiencia alcanzada por Japón se explica en gran medida por disponer de un ratio de densidad de tráfico de pasajeros muy alto. La alta eficiencia técnica de los ferrocarriles holandeses y daneses, obedece a que ambos operan en un espacio físico relativamente pequeño con una red muy densa y poseen un ratio de utilización de la infraestructura muy alto. En cambio, los ferrocarriles austriacos que aparecen con una eficiencia bastante por debajo de la media tienen una proporción de rutas que transcurre por zonas rurales muy alta (véase Cowie y Riddington, 1996 y Oum y Yu, 1994).

Oum y Yu (1994) demuestran que las compañías ferroviarias con una mayor dependencia de los subsidios públicos son significativamente menos eficientes que otras compañías con menor dependencia. Asimismo, Gathon y Perelman

(1992) y Oum y Yu (1994) concluyen que aquellas compañías con un mayor grado de autonomía en su gestión tienden a tener un mayor grado de eficiencia. Nuestros resultados avalan esta proposición, pues tanto Holanda como el Reino Unido, cuyas compañías gozan de una enorme autonomía respecto a las decisiones gubernamentales, poseen unos niveles de eficiencia por encima de la media del sector.

Oum y Yu (1994) encontraron que la electrificación mejora el rendimiento de las líneas, reduciendo el consumo de energía y la cantidad requerida de mano de obra. En este sentido, la ineficiencia relativa de Grecia y Portugal se explica en gran medida por disponer de un nivel de electrificación en sus líneas relativamente bajo.

La Tabla 2 presenta las medias anuales para cada año objeto de análisis. Se observan importantes fluctuaciones al comparar los años. El índice de Malmquist revela una tendencia creciente, variando desde un 0,4% en el segundo año a un 5,8% en el quinto año.

Tabla 2
MEDIAS ANUALES DE LOS ÍNDICES DE MALMQUIST

Año	Eficiencia Técnica	Tecnología	Eficiencia pura	Eficiencia Escala	Índice Malmquist
93 - 94	0.981	1.024	0.988	0.993	1.004
94 - 95	0.959	1.064	0.951	1.008	1.020
95 - 96	0.968	1.056	0.968	0.999	1.022
96 - 97	0.958	1.105	0.966	0.991	1.058
Media	0.966	1.062	0.968	0.998	1.026

4. CONCLUSIONES

El fundamento teórico de este estudio se halla en la aplicación del análisis microeconómico a la evaluación y control de la eficiencia en el Sector Público. De este modo, la teoría de la producción y la teoría de la eficiencia pública conforman el sustrato teórico de la investigación. En este trabajo se descompone el crecimiento de la productividad de una muestra de 19 compañías ferroviarias en el período 1993-1997 utilizando una aproximación frontera. En base a la construcción, por métodos de programación lineal (DEA), de una frontera de producción y al cálculo de los índices de productividad de Malmquist, se descompone la tasa de crecimiento de la productividad en cambio técnico y cambio en eficiencia.



Por tanto, se utiliza un enfoque frontera no paramétrico (DEA) y el índice de productividad de Malmquist al objeto de considerar a la eficiencia como una fuente distinta de crecimiento de la productividad. Este enfoque presenta la ventaja de que sus resultados no están sesgados en presencia de ineficiencia y permite adicionalmente descomponer, para cada compañía, la parte de crecimiento de la productividad total debida al cambio técnico (innovación tecnológica) y a cambios de eficiencia (debidos a la difusión de tecnología ya existente y a la mejora en la gestión de los recursos productivos), con la ventaja de que no resulta necesario suponer ninguna forma funcional explícita para la función de producción, ni establecer supuestos distribucionales para el término de ineficiencia.

La modelización de una función de producción en el transporte ferroviario, ha permitido caracterizar el proceso productivo que se lleva a cabo en estas empresas de transporte ferroviario en términos de *inputs* y de *outputs* empleados (Hoon y Chunyan, 1994; Moreno y De Pablos, 1992). Se han cuantificado los índices de eficiencia de cada unidad productiva respecto a la frontera del conjunto de posibilidades de producción. Igualmente, se ha investigado el tipo de rendimientos de escala que caracteriza a cada unidad productiva y las variaciones de productividad registradas.

En media, para el conjunto de países de la OCDE ha habido un moderado incremento en la productividad de un 2,6% anual. No se han producido cambios significativos en los niveles de eficiencia de escala. La eficiencia técnica pura ha disminuido en media un 3,2% anual y el índice de progreso tecnológico asciende a un 6,2% anual. Por consiguiente, las variaciones en la productividad obtenidas reflejan fundamentalmente desplazamientos de la función de producción debido a la innovación tecnológica, mientras que los cambios en la eficiencia técnica de las empresas constituyen un factor con una contribución negativa a los cambios en la productividad.

La estimación de los índices de eficiencia y de productividad resultará de validez en términos positivos, al mostrar un ranking de eficiencia de las observaciones estudiadas, y también en términos normativos, al permitir la definición de políticas públicas en el campo del transporte por ferrocarril. Esto conlleva la traducción de las soluciones obtenidas en el análisis positivo, en prescripciones de política pública que sirvan de orientación en el proceso de toma de decisiones acometido por las empresas públicas. La interpretación de los resultados cuantitativos conllevará caracterizar y explicar el grado y fuentes de la ineficiencia detectada.

La descomposición de la productividad realizada nos advierte de la importancia que tiene la eficiencia como fuente de crecimiento de la productividad distinta del progreso técnico. Los resultados obtenidos pueden tener importantes implicaciones de cara al diseño de la política de transporte ferroviaria. Así si el

origen de los reducidos ritmos de crecimiento de la productividad está en una tasa también reducida de progreso técnico, convendrá implementar políticas dirigidas al desarrollo de nuevas tecnologías. Por el contrario, si el origen está en las moderadas ganancias o incluso pérdidas de eficiencia con la que se utilizan los factores de producción convendrá, no tanto inversiones en investigación tecnológica, sino medidas dirigidas expresamente, tanto a mejorar la eficiencia en el uso de los factores productivos –mejoras educativas de la fuerza de trabajo que incrementen la eficiencia de los recursos productivos utilizados (capital humano) o políticas de formación de directivos o gestores empresariales que incidan sobre un uso adecuado de los mismos–, como a facilitar la difusión de la tecnología ya existente (Maudos, *et. al.*, 2000).

La competitividad de las compañías ferroviarias está estrechamente condicionada al logro de ganancias de productividad. Asimismo, y en vías de fomentar la competitividad, actualmente se plantea en la Unión Europea la desregulación de la explotación de servicios ferroviarios y el mantenimiento del control estatal de las infraestructuras, como política que puede proporcionar resultados económicos más eficientes. Finalmente, otra medida encaminada a fomentar la competitividad de las compañías ferroviarias se orienta a la creación de contratos-programas entre el Estado y las empresas donde se establezcan las obligaciones y compromisos mutuos, dentro del marco de la política económica general y de la política de transportes en particular. Los objetivos fundamentales de estos contratos-programas serían los de reconducir progresivamente las pérdidas de las compañías hacia cifras presupuestariamente aceptables, servir de marco de referencia para optimizar la gestión de la empresa, concretar las líneas de política de transportes para los servicios ferroviarios, determinar el volumen de recursos públicos a asignar y establecer un marco económico explícito para la compañía.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBI, E., GONZÁLEZ - PÁRAMO, J.M. y LÓPEZ CASASNOVAS, G. (1997): *Gestión Pública. Fundamentos, Técnicas y Casos*. Ed. Ariel.
- ANDRIKOPOULOS, A. y LOIZIDES, J. (1998): "Cost Structure and Productivity growth in European Railways System", *Applied Economics*, 30, pp. 1625-1639.
- BANKER, R., CHARNES, A. y COOPER, W. (1984): "Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, 30, pp. 1078-1092.
- CAVES, D.W., CHRISTENSEN, L.R. y SWANSON, J.A. (1981): "Productivity Growth, Scale Economics and Capacity Utilization in U.S. Railroads, 1955-1974". *American Economic Review*, vol. 71, December, pp. 994-1002.
- CAVES, D.W., CHRISTENSEN, L.R. y DIEWERT, W.E. (1982a): "Multilateral Comparisons of Output, Input and Productivity Using Superlative Index Numbers", *Economic J.*, 92 (3), pp.73-86.
- (1982b): "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity", *Econometrica*, 506, pp. 1393-1414.
- CHARNES, A., COOPER, W.W. y RHODES, E. (1978): "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2, pp. 429-444.
- COELLI, T., RAO, D.S.P. y BATTESE, G.E. (1998): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Dordrecht, Kluwer.
- COELLI, T. y PERELMAN, S. (2000): "Technical Efficiency of European Railways: A distance function approach", *Applied Economics*, 32, pp.1967-1976.
- (2001): "Medición de la Eficiencia Técnica en Contextos Multiproducto" (pp. 113-135). En *La Medición de la Eficiencia y la Productividad (2001)*, Álvarez Pinilla, A. (Coordinador), Ediciones Pirámide, 2001, Madrid.
- COTO MILLÁN, P. (1995): "El transporte de Ferrocarril en España: comportamiento de las Funciones de costes sectoriales (1964-1993). *Estudios de Transportes y Comunicaciones*, n.º 67, pp.53-66.
- COWIE, J. y RIDDINGTON, G. (1996): "Measuring the Efficiency of European Railways", *Applied Economics*, 28, pp. 1027-1035.
- DRAPER, M. y HERCE, J.A. (1994): "Infraestructuras y Crecimiento: Un Panorama". *Revista de Economía Aplicada*, n.º 6, Vol. II, pp. 129-168.
- EUROSTAT (1997): *Estadísticas de Transportes y Comunicaciones, 1993–1997*.
- FÄRE, R. y GROSSKOPF, S. (1996): *Intertemporal production frontiers: with dynamic DEA*, Boston, Kluwer.

- FÄRE, R., GROSSKOPF, S. y RUSSELL, R. (eds.) (1998): *Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist*, Kluwert Academic Publishers, Dordrecht.
- FARRELL, M.J. (1957): "The Measurement of Efficiency Productive", *Journal of the Royal Statistical Society*, serie A, 120, pp. 253-266.
- GATHON, H. y PERELMAN, S. (1992): "Measuring Technical Efficiency in European Railways: A Panel Data Approach", *Journal of Productivity Analysis*, 3 135-151, pp. 131-147.
- HOON OUM, T. y YU, C. (1994): "Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy". *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. XXVIII, n.º 2, May, pp. 121-138.
- KEELER, T.E. (1974): "Railroads Costs, Returns to Scale and Excess Capacity", *Review of Economics Statistics*, 61, pp. 201-208.
- KORNAI, J. (1986): *Contradictions and Dilemmas*. MIT Press, Cambridge.
- MAUDOS, J., PASTOR, J.M. y SERRANO, L. (2000): "Crecimiento de la Productividad y su descomposición en Progreso Técnico y Cambio de Eficiencia: Una Aplicación Sectorial y Regional en España (1964-93). *Investigaciones Económicas*, vol. XXIV (1), pp. 177-205.
- MARTÍNEZ, M. y ZOFIO, J.L. (2000): "Titularidad, Estructura de Mercado y Eficiencia Técnica en las Líneas de Transporte Aéreo: Un Análisis de Frontera *Graph* no Paramétrico". *Revista de Economía Aplicada*, n.º 23, vol. VIII, pp.93-117.
- MINISTERIO DE FOMENTO (1995): *Los Transportes y las Comunicaciones*. Informe Anual 1995.
- MORENO MORENO, M.C. y DE PABLOS ESCOBAR, L. (1992): "El Gasto Público en Transportes en España: Un Análisis de la Eficiencia de Ferrocarriles". *Hacienda Pública Española*, 120/121, 1-2, pp. 233-267.
- PARISIO, L. (1999): "A comparative análisis of European Railroads Efficiency: A Cost Frontier Approach", *Applied Economics*, 31, pp. 815-823.
- PERELMAN, S. y PESTIEAU, P. (1988): "Technical Performance in public enterprises: A comparative study of Railways and Postal Services". *European Economic Review*, n.º 2/3, vol. 32, Marzo.
- THOMPSON, L.S. y FRASER, J.M. (2000): *World Bank's Railway Database*. The World Bank.
- UIC (1993-1997): *International Railway Statistics*, Statistics of Individual Railways, París.

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE PAPELES DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES

Esta colección de *Papeles de Trabajo* tiene como objetivo ofrecer un vehículo de expresión a todas aquellas personas interesadas en los temas de Economía Pública. Las normas para la presentación y selección de originales son las siguientes:

1. Todos los originales que se presenten estarán sometidos a evaluación y podrán ser directamente aceptados para su publicación, aceptados sujetos a revisión, o rechazados.
2. Los trabajos deberán enviarse por duplicado a la Subdirección de Estudios Tributarios. Instituto de Estudios Fiscales. Avda. Cardenal Herrera Oria, 378. 28035 Madrid.
3. La extensión máxima de texto escrito, incluidos apéndices y referencias bibliográficas será de 7000 palabras.
4. Los originales deberán presentarse mecanografiados a doble espacio. En la primera página deberá aparecer el título del trabajo, el nombre del autor(es) y la institución a la que pertenece, así como su dirección postal y electrónica. Además, en la primera página aparecerá también un abstract de no más de 125 palabras, los códigos JEL y las palabras clave.
5. Los epígrafes irán numerados secuencialmente siguiendo la numeración arábica. Las notas al texto irán numeradas correlativamente y aparecerán al pie de la correspondiente página. Las fórmulas matemáticas se numerarán secuencialmente ajustadas al margen derecho de las mismas. La bibliografía aparecerá al final del trabajo, bajo la inscripción "Referencias" por orden alfabético de autores y, en cada una, ajustándose al siguiente orden: autor(es), año de publicación (distinguiendo a, b, c si hay varias correspondientes al mismo autor(es) y año), título del artículo o libro, título de la revista en cursiva, número de la revista y páginas.
6. En caso de que aparezcan tablas y gráficos, éstos podrán incorporarse directamente al texto o, alternativamente, presentarse todos juntos y debidamente numerados al final del trabajo, antes de la bibliografía.
7. En cualquier caso, se deberá adjuntar un disquete con el trabajo en formato word. Siempre que el documento presente tablas y/o gráficos, éstos deberán aparecer en ficheros independientes. Asimismo, en caso de que los gráficos procedan de tablas creadas en excel, estas deberán incorporarse en el disquete debidamente identificadas.

Junto al original del Papel de Trabajo se entregará también un resumen de un máximo de dos folios que contenga las principales implicaciones de política económica que se deriven de la investigación realizada.

PUBLISHING GUIDELINES OF WORKING PAPERS AT THE INSTITUTE FOR FISCAL STUDIES

This serie of *Papeles de Trabajo* (working papers) aims to provide those having an interest in Public Economics with a vehicle to publicize their ideas. The rules governing submission and selection of papers are the following:

1. The manuscripts submitted will all be assessed and may be directly accepted for publication, accepted with subjections for revision or rejected.
2. The papers shall be sent in duplicate to Subdirección General de Estudios Tributarios (The Deputy Direction of Tax Studies), Instituto de Estudios Fiscales (Institute for Fiscal Studies), Avenida del Cardenal Herrera Oria, nº 378, Madrid 28035.
3. The maximum length of the text including appendices and bibliography will be no more than 7000 words.
4. The originals should be double spaced. The first page of the manuscript should contain the following information: (1) the title; (2) the name and the institutional affiliation of the author(s); (3) an abstract of no more than 125 words; (4) JEL codes and keywords; (5) the postal and e-mail address of the corresponding author.
5. Sections will be numbered in sequence with arabic numerals. Footnotes will be numbered correlatively and will appear at the foot of the corresponding page. Mathematical formulae will be numbered on the right margin of the page in sequence. Bibliographical references will appear at the end of the paper under the heading "References" in alphabetical order of authors. Each reference will have to include in this order the following terms of references: author(s), publishing date (with an a, b or c in case there are several references to the same author(s) and year), title of the article or book, name of the journal in italics, number of the issue and pages.
6. If tables and graphs are necessary, they may be included directly in the text or alternatively presented altogether and duly numbered at the end of the paper, before the bibliography.
7. In any case, a floppy disk will be enclosed in Word format. Whenever the document provides tables and/or graphs, they must be contained in separate files. Furthermore, if graphs are drawn from tables within the Excell package, these must be included in the floppy disk and duly identified.

Together with the original copy of the working paper a brief two-page summary highlighting the main policy implications derived from the re-search is also requested.

ÚLTIMOS PAPELES DE TRABAJO EDITADOS POR EL INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES

2000

- 1/00 Crédito fiscal a la inversión en el impuesto de sociedades y neutralidad impositiva: Más evidencia para un viejo debate.
Autor: Desiderio Romero Jordán.
Páginas: 40.
- 2/00 Estudio del consumo familiar de bienes y servicios públicos a partir de la encuesta de presupuestos familiares.
Autores: Ernesto Carrillo y Manuel Tamayo.
Páginas: 40.
- 3/00 Evidencia empírica de la convergencia real.
Autores: Lorenzo Escot y Miguel Ángel Galindo.
Páginas: 58.

Nueva Época

- 4/00 The effects of human capital depreciation on experience-earnings profiles: Evidence salaried spanish men.
Autores: M. Arrazola, J. de Hevia, M. Risueño y J. F. Sanz.
Páginas: 24.
- 5/00 Las ayudas fiscales a la adquisición de inmuebles residenciales en la nueva Ley del IRPF: Un análisis comparado a través del concepto de coste de uso.
Autor: José Félix Sanz Sanz.
Páginas: 44.
- 6/00 Las medidas fiscales de estímulo del ahorro contenidas en el Real Decreto-Ley 3/2000: análisis de sus efectos a través del tipo marginal efectivo.
Autores: José Manuel González Páramo y Nuria Badenes Plá.
Páginas: 28.
- 7/00 Análisis de las ganancias de bienestar asociadas a los efectos de la Reforma del IRPF sobre la oferta laboral de la familia española.
Autores: Juan Prieto Rodríguez y Santiago Álvarez García.
Páginas 32.
- 8/00 Un marco para la discusión de los efectos de la política impositiva sobre los precios y el *stock* de vivienda.
Autor: Miguel Ángel López García.
Páginas 36.
- 9/00 Descomposición de los efectos redistributivos de la Reforma del IRPF.
Autores: Jorge Onrubia Fernández y María del Carmen Rodado Ruiz.
Páginas 24.
- 10/00 Aspectos teóricos de la convergencia real, integración y política fiscal.
Autores: Lorenzo Escot y Miguel Ángel Galindo.
Páginas 28.

2001

- 1/01 Notas sobre desagregación temporal de series económicas.
Autor: Enrique M. Quilis.
Páginas 38.
- 2/01 Estimación y comparación de tasas de rendimiento de la educación en España.
Autores: M. Arrazola, J. de Hevia, M. Risueño y J. F. Sanz.
Páginas 28.
- 3/01 Doble imposición, "efecto clientela" y aversión al riesgo.
Autores: Antonio Bustos Gisbert y Francisco Pedraja Chaparro.
Páginas 34.
- 4/01 Non-Institutional Federalism in Spain.
Autor: Joan Rosselló Villalonga.
Páginas 32.
- 5/01 Estimating utilisation of Health care: A groupe data regression approach.
Autora: Mabel Amaya Amaya.
Páginas 30.
- 6/01 Shapley inequality decomposition by factor components.
Autores: Mercedes Sastre y Alain Trannoy.
Páginas 40.
- 7/01 An empirical analysis of the demand for physician services across the European Union.
Autores: Sergi Jiménez Martín, José M. Labeaga y Maite Martínez-Granado.
Páginas 40.
- 8/01 Demand, childbirth and the costs of babies: evidence from spanish panel data.
Autores: José M.^a Labeaga, Ian Preston y Juan A. Sanchis-Llopis.
Páginas 56.
- 9/01 Imposición marginal efectiva sobre el factor trabajo: Breve nota metodológica y comparación internacional.
Autores: Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 40.
- 10/01 A non-parametric decomposition of redistribution into vertical and horizontal components.
Autores: Irene Perrote, Juan Gabriel Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 28.
- 11/01 Efectos sobre la renta disponible y el bienestar de la deducción por rentas ganadas en el IRPF.
Autora: Nuria Badenes Plá.
Páginas 28.
- 12/01 Seguros sanitarios y gasto público en España. Un modelo de microsimulación para las políticas de gastos fiscales en sanidad.
Autor: Ángel López Nicolás.
Páginas 40.
- 13/01 A complete parametrical class of redistribution and progressivity measures.
Autores: Isabel Rabadán y Rafael Salas.
Páginas 20.
- 14/01 La medición de la desigualdad económica.
Autor: Rafael Salas.
Páginas 40.

- 15/01 Crecimiento económico y dinámica de distribución de la renta en las regiones de la UE: un análisis no paramétrico.
Autores: Julián Ramajo Hernández y María del Mar Salinas Jiménez.
Páginas 32.
- 16/01 La descentralización territorial de las prestaciones asistenciales: efectos sobre la igualdad.
Autores: Luis Ayala Cañón, Rosa Martínez López y Jesus Ruiz-Huerta.
Páginas 48.
- 17/01 Redistribution and labour supply.
Autores: Jorge Onrubia, Rafael Salas y José Félix Sanz.
Páginas 24.
- 18/01 Medición de la eficiencia técnica en la economía española: El papel de las infraestructuras productivas.
Autoras: M.^a Jesús Delgado Rodríguez e Inmaculada Álvarez Ayuso.
Páginas 32.
- 19/01 Inversión pública eficiente e impuestos distorsionantes en un contexto de equilibrio general.
Autores: José Manuel González-Páramo y Diego Martínez López.
Páginas 28.
- 20/01 La incidencia distributiva del gasto público social. Análisis general y tratamiento específico de la incidencia distributiva entre grupos sociales y entre grupos de edad.
Autor: Jorge Calero Martínez.
Páginas 36.
- 21/01 Crisis cambiarias: Teoría y evidencia.
Autor: Óscar Bajo Rubio.
Páginas 32.
- 22/01 Distributive impact and evaluation of devolution proposals in Japanese local public finance.
Autores: Kazuyuki Nakamura, Minoru Kunizaki y Masanori Tahira.
Páginas 36.
- 23/01 El funcionamiento de los sistemas de garantía en el modelo de financiación autonómica.
Autor: Alfonso Utrilla de la Hoz.
Páginas 48.
- 24/01 Rendimiento de la educación en España: Nueva evidencia de las diferencias entre Hombres y Mujeres.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 36.
- 25/01 Fecundidad y beneficios fiscales y sociales por descendientes.
Autora: Anabel Zárate Marco.
Páginas 52.
- 26/01 Estimación de precios sombra a partir del análisis Input-Output: Aplicación a la economía española.
Autora: Guadalupe Souto Nieves.
Páginas 56.
- 27/01 Análisis empírico de la depreciación del capital humano para el caso de las Mujeres y los Hombres en España.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 28.

- 28/01 Equivalence scales in tax and transfer policies.
Autores: Luis Ayala, Rosa Martínez y Jesús Ruiz-Huerta.
Páginas 44.
- 29/01 Un modelo de crecimiento con restricciones de demanda: el gasto público como amortiguador del desequilibrio externo.
Autora: Belén Fernández Castro.
Páginas 44.
- 30/01 A bi-stochastic nonparametric estimator.
Autores: Juan G. Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 24.

2002

- 1/02 Las cestas autonómicas.
Autores: Alejandro Esteller, Jorge Navas y Pilar Sorribas.
Páginas 72.
- 2/02 Evolución del endeudamiento autonómico entre 1985 y 1997: la incidencia de los Escenarios de Consolidación Presupuestaria y de los límites de la LOFCA.
Autores: Julio López Laborda y Jaime Vallés Giménez.
Páginas 60.
- 3/02 Optimal Pricing and Grant Policies for Museums.
Autores: Juan Prieto Rodríguez y Víctor Fernández Blanco.
Páginas 28.
- 4/02 El mercado financiero y el racionamiento del endeudamiento autonómico.
Autores: Nuria Alcalde Fradejas y Jaime Vallés Giménez.
Páginas 36.
- 5/02 Experimentos secuenciales en la gestión de los recursos comunes.
Autores: Lluís Bru, Susana Cabrera, C. Mónica Capra y Rosario Gómez.
Páginas 32.
- 6/02 La eficiencia de la universidad medida a través de la función de distancia: Un análisis de las relaciones entre la docencia y la investigación.
Autores: Alfredo Moreno Sáez y David Trillo del Pozo.
Páginas 40.
- 7/02 Movilidad social y desigualdad económica.
Autores: Juan Prieto-Rodríguez, Rafael Salas y Santiago Álvarez-García.
Páginas 32.
- 8/02 Modelos BVAR: Especificación, estimación e inferencia.
Autor: Enrique M. Quilis.
Páginas 44.
- 9/02 Imposición lineal sobre la renta y equivalencia distributiva: Un ejercicio de microsimulación.
Autores: Juan Manuel Castañer Carrasco y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 44.
- 10/02 The evolution of income inequality in the European Union during the period 1993-1996.
Autores: Santiago Álvarez García, Juan Prieto-Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 36.

- 11/02 Una descomposición de la redistribución en sus componentes vertical y horizontal: Una aplicación al IRPF.
Autora: Irene Perrote.
Páginas 32.
- 12/02 Análisis de las políticas públicas de fomento de la innovación tecnológica en las regiones españolas.
Autor: Antonio Fonfría Mesa.
Páginas 40.
- 13/02 Los efectos de la política fiscal sobre el consumo privado: nueva evidencia para el caso español.
Autores: Agustín García y Julián Ramajo.
Páginas 52.
- 14/02 Micro-modelling of retirement behavior in Spain.
Autores: Michele Boldrin, Sergi Jiménez-Martín y Franco Peracchi.
Páginas .
- 15/02 Estado de salud y participación laboral de las personas mayores.
Autores: Juan Prieto Rodríguez, Desiderio Romero Jordán y Santiago Álvarez García.
Páginas 40.
- 16/02 Technological change, efficiency gains and capital accumulation in labour productivity growth and convergence: an application to the Spanish regions.
Autora: M.^a del Mar Salinas Jiménez.
Páginas 40.
- 17/02 Déficit público, masa monetaria e inflación. Evidencia empírica en la Unión Europea.
Autor: César Pérez López.
Páginas 40.
- 18/02 Tax evasion and relative contribution.
Autora: Judith Panadés i Martí.
Páginas 28.
- 19/02 Fiscal policy and growth revisited: the case of the Spanish regions.
Autores: Oscar Bajo Rubio, Camen Díaz Roldán y M. Dolores Montávez Garcés.
Páginas 28.
- 20/02 Optimal endowments of public investment: an empirical analysis for the Spanish regions.
Autores: Oscar Bajo Rubio, Camen Díaz Roldán y M.^a Dolores Montávez Garcés.
Páginas 28.
- 21/02 Régimen fiscal de la previsión social empresarial. Incentivos existentes y equidad del sistema.
Autor: Félix Domínguez Barrero.
Páginas 52.
- 22/02 Poverty statics and dynamics: does the accounting period matter?.
Autores: Olga Cantó, Coral del Río y Carlos Gradín.
Páginas 52.
- 23/02 Public employment and redistribution in Spain.
Autores: José Manuel Marqués Sevillano y Joan Rosselló Villalonga.
Páginas 36.

- 24/02 La evolución de la pobreza estática y dinámica en España en el periodo 1985-1995.
Autores: Olga Cantó, Coral del Río y Carlos Gradín.
Páginas: 76.
- 25/02 Estimación de los efectos de un "tratamiento": una aplicación a la Educación superior en España.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 32.
- 26/02 Sensibilidad de las estimaciones del rendimiento de la educación a la elección de instrumentos y de forma funcional.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 40.
- 27/02 Reforma fiscal verde y doble dividendo. Una revisión de la evidencia empírica.
Autor: Miguel Enrique Rodríguez Méndez.
Páginas 40.
- 28/2 Productividad y eficiencia en la gestión pública del transporte de ferrocarriles: implicaciones de política económica.
Autor: Marcelino Martínez Cabrera.
Páginas 32